

**ANALISIS PERBANDINGAN PERINGKAT TIGA PULUH  
UNIVERSITAS TERBAIK DUNIA MENURUT RILIS *WEBOMETRICS*  
DAN HASIL PERINGKAT DENGAN METODE *ORESTE* DAN *BAYESIAN***

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

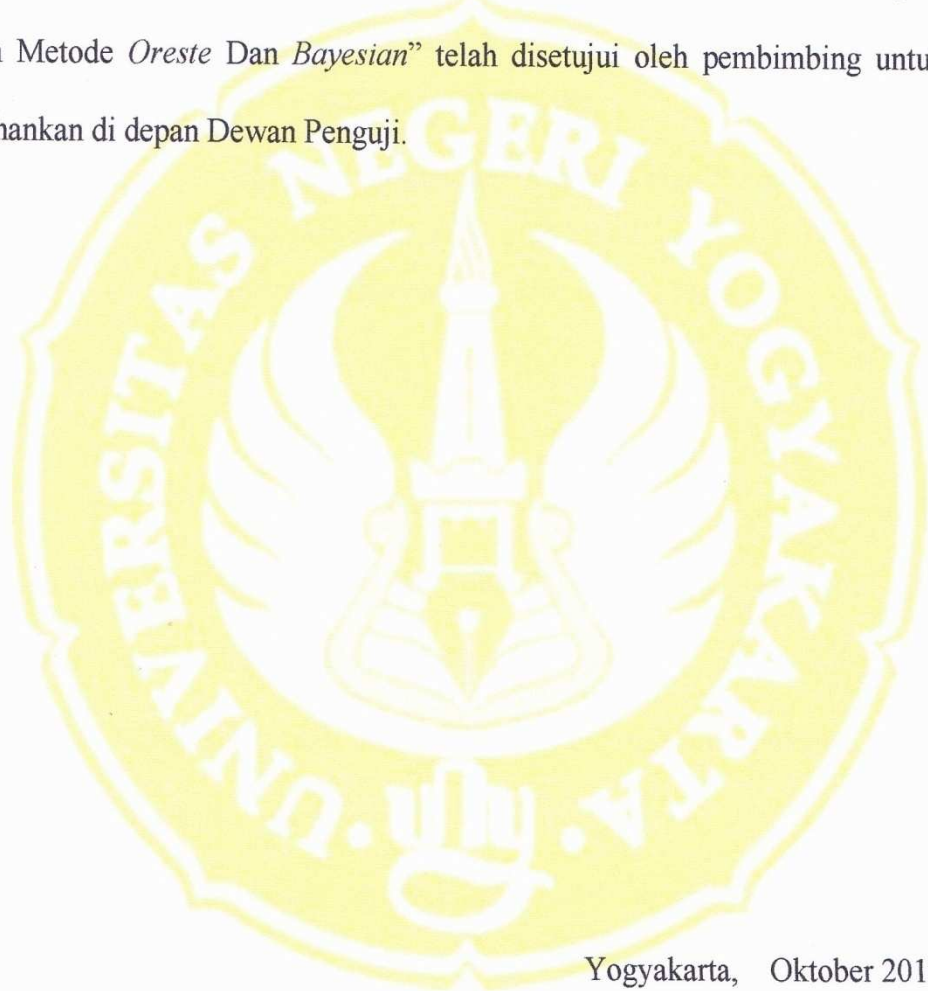


Oleh  
**Mastuti Wijaya**  
**07520244078**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
Oktober 2012**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul ” Analisis Perbandingan Peringkat Tiga Puluh Universitas Terbaik Dunia Menurut Rilis *Webometrics* Dan Hasil Peringkat Dengan Metode *Oreste* Dan *Bayesian*” telah disetujui oleh pembimbing untuk dipertahankan di depan Dewan Penguji.



Yogyakarta, Oktober 2012

Mengetahui

Koordinator prodi Pendidikan Teknik  
Informatika

Dr. Ratna Wardani, M.T  
NIP. 19701218 200501 2 001

Pembimbing Skripsi

Handaru Jati, Ph.D  
NIP. 19740511 199903 1 002

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mastuti Wijaya

NIM : 07520244078

Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika

Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Peringkat Tiga Puluh Universitas  
Terbaik Dunia Menurut Rilis *Webometrics* Dan Hasil  
Peringkat Dengan Metode *Oreste* Dan *Bayesian*

Menyatakan bahwa Tugas Akhir Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah karya ilmiah yang benar.

Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya

Yogyakarta, Oktober 2012

Yang menyatakan,



Mastuti Wijaya  
NIM. 07520244078

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

# ANALISIS PERBANDINGAN PERINGKAT TIGA PULUH UNIVERSITAS TERBAIK DUNIA MENURUT RILIS WEBOMETRICS DAN HASIL PERINGKAT DENGAN METODE ORESTE DAN BAYESIAN

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

**MASTUTI WIJAYA**




**NIM. 07520244078**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Skripsi  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Pada Tanggal: 16/10/2012

dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Pendidikan Teknik

### Susunan Panitia Penguji


Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Handaru Jati, Ph. D	Ketua Penguji	1. 	22/10-12
Moh.Munir, M. Pd.	Sekretaris Penguji	2. 	22/10-12
Adi Dewanto, M.Kom	Penguji Utama	3. 	22/10-12

Yogyakarta, 22 Oktober 2012



Fakultas Teknik

Dekan

  
Dr. Moch Bruri Triyono, M.Pd  
NIP. 19560216 198603 1 003



**ANALISIS PERBANDINGAN PERINGKAT TIGA PULUH  
UNIVERSITAS TERBAIK DUNIA MENURUT RILIS *WEBOMETRICS*  
DAN HASIL PERINGKAT DENGAN METODE *ORESTE* DAN *BAYESIAN***

Oleh:

MASTUTI WIJAYA  
NIM. 07520244078

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan peringkat 30 website universitas terbaik dunia rilis *Webometrics* dengan hasil peringkat yang dihitung dengan menggunakan 2 metode pemeringkatan yang berbeda.

Obyek penelitian ini adalah 30 website universitas terbaik dunia menurut *Webometrics*. Pengumpulan data dilakukan sebanyak 3 kali dengan selisih waktu 1 minggu, kemudian data di rata-rata untuk selanjutnya diolah dengan metode *Oreste* dan metode *Bayesian* sehingga diketahui peringkat oleh masing-masing metode. Hasil perangkingan dengan kedua metode tersebut kemudian dibandingkan dengan rilis *Webometrics* Januari 2012 menggunakan uji Spearman dan uji Friedman sebagai uji kelayakan hipotesis.

Hasil penelitian menunjukkan: (1)Perbandingan metode *Oreste* dengan metode *Bayesian* adalah signifikan sama atau ada kesesuaian. Terbukti dalam 30 sampel dengan nilai  $\alpha = 0.05$  ,nilai p hitung = 0.838932 dimana lebih besar dari p tabel yang besarnya 0.3063. (2)Perbandingan metode *Oreste* dengan rilis *Webometrics* adalah signifikan sama atau ada kesesuaian. Terbukti dalam 30 sampel dengan nilai  $\alpha = 0.05$  ,nilai p hitung = 0.688543 dimana lebih besar dari p tabel yang besarnya 0.3063. (3)Perbandingan metode *Bayesian* dengan rilis *Webometrics* adalah signifikan sama atau ada kesesuaian. Terbukti dalam 30 sampel dengan nilai  $\alpha = 0.05$  ,nilai p hitung = 0.608899 dimana lebih besar dari p tabel yang besarnya 0.3063. (4)Tidak terdapat perbedaan signifikan antara metode *Oreste*, metode *Bayesian* dan rilis *Webometrics* dalam menentukan peringkat Universitas. Terbukti dalam 30 sampel dengan nilai  $\alpha = 0.05$  ,nilai  $X^2$  hitung = 0,95 dimana  $X^2$  tabel besarnya = 5,991 sehingga berada pada daerah penerimaan  $H_0$ .

Kata kunci: rilis webometrics, website akademik, universitas terbaik

**ANALYSIS COMPARATIVE OF THIRTY BEST WORLD UNIVERSITY  
RANKED ACCORDING TO WEBOMETRICS  
RELEASE METHODS AND RESULTS RANK WITH ORESTE AND BAYESIAN**

Oleh:

MASTUTI WIJAYA

NIM: 07520244078

**ABSTRACT**

This research was conducted to compare the university website ranked 30 world's best releases by Webometrics ranking results are calculated using two different ranking methods.

The object of this study is 30 websites according to Webometrics world's best universities. Data collection was performed 3 times with a gap of 1 week, and then average the data for subsequent processing by Oreste methods and Bayesian methods that are known by the rank of each method. These results with these two methods were then compared with the release of Webometrics January 2012 using the Spearman test and the Friedman test as a test of the feasibility of the hypothesis.

The results showed: (1) A comparison of methods Oreste with Bayesian methods are equally significant or there is a match. Proven in 30 samples with values  $\alpha = 0.05$ , the value of  $p = 0.838932$  where the count is greater than a magnitude of 0.3063  $p$  table. (2) Comparison of methods Oreste with a significant release of Webometrics is the same or there is a match. Proven in 30 samples with values  $\alpha = 0.05$ , the value of  $p = 0.688543$  where the count is greater than a magnitude of 0.3063  $p$  table. (3) Comparison of Bayesian methods with a significant release of Webometrics is the same or there is a match. Proven in 30 samples with values  $\alpha = 0.05$ , the value of  $p = 0.608899$  where the count is greater than a magnitude of 0.3063  $p$  table. (4) There is no significant difference between the methods of Oreste, and Bayesian methods in determining the release of Webometrics rankings. Proven in 30 samples with values  $\alpha = 0.05$ , calculate the value of  $X^2 = 0.95$  where  $X^2 = 5.991$  so that the size of the tables are in the reception area of  $H_0$ .

Keywords: webometrics releases, academic websites, universities

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul ” Analisis Perbandingan Peringkat 30 Universitas Terbaik Dunia Menurut Rilis *Webometrics* Dan Hasil Peringkat Dengan Metode *Oreste* Dan *Bayesian*”

Keberhasilan penulisan tugas akhir skripsi ini, tidak lepas dari bantuan beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir skripsi.
2. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.A, selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Moch Bruri Triyono, M. Pd, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Muh. Munir, M. Pd, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika.
5. Dr. Ratna Wardani M.T, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika.
6. Umi Rochayati, M. T, selaku pembimbing akademik Pendidikan Teknik Informatika kelas G'07.
7. Handaru Jati, Ph. D, selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang senantiasa dengan sabar membimbing tanpa lelah dari awal sampai akhir skripsi ini

8. Para Dosen, Teknisi dan Staf Jurusan pendidikan Teknik Elektronika yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman dan bantuannya selama ini sehingga dapat terselaikannya Tugas Akhir Skripsi ini.
9. Teman-teman Pendidikan Teknik Informatika angkatan 2007
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, terima kasih atas bantuannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih kurang dari sempurna sehingga perlu perbaikan. Oleh karena itu segala kritik, saran dan himbauan yang konstruktif sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan mendatang. Harapan penulis, semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi semua pembaca.

Yogyakarta, September 2012

Penulis

Mastuti Wijaya



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>II</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>III</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>IV</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>V</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>VII</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>IX</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>XI</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>XII</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian .....	5
F. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
A. KAJIAN TEORI .....	7
1. Webometrics.....	7
a. Pengertian Webometrics.....	7
b. Webometrics Ranking .....	7
2. <i>Multiple Criteria Decision Making (MCDM)</i> .....	9
a. Metode Oreste.....	11
b. Metode Bayesian .....	12
3. <i>Search Engine</i> .....	14
a. Google search .....	16
b. Google scholar.....	18
4. Uji Hipotesis.....	19
a. Uji Kendall Tau .....	20
b. Uji Friedman.....	21

c. Uji Spearman .....	22
B. Penelitian Yang Relevan.....	23
C. Kerangka Berpikir.....	25
D. Hipotesis Penelitian .....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
A. Desain Penelitian .....	25
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
1. Tempat Penelitian.....	25
2. Waktu Penelitian .....	26
C. Obyek penelitian .....	26
D. Variabel Penelitian.....	27
E. Instrumen Penelitian .....	27
F. Teknik Pengumpulan Data.....	28
1. Pengambilan Data Menggunakan <i>Google Search</i> .....	28
a. Pengambilan Data Visibility Menggunakan Google Search .....	28
b. Pengambilan Data Size Menggunakan Google Search.....	30
c. Pengambilan data Rich Files menggunakan Google Search .....	31
2. Pengambilan Data Menggunakan <i>Google Scholar</i> .....	33
G. Teknik Analisis Data.....	34
1. Metode webometrics .....	35
2. Metode <i>Oreste</i> .....	35
3. Metode Bayesian .....	36
4. Uji Spearman.....	37
5. Uji Friedman.....	38
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
A. Hasil Penelitian .....	39
1. <i>Visibility</i> .....	39
2. <i>Size</i> .....	40
3. <i>Rich Files</i> .....	41
4. <i>Scholar</i> .....	42
B. Pembahasan.....	43
1. Peringkat 30 Universitas Dunia dari Rilis <i>Webometrics</i> Januari 2012.....	43

2. Peringkat 30 Universitas Dunia dari Rilis <i>Webometrics</i> Bulan Juli 2012 .....	45
3. Peringkat 30 Universitas Dunia Dengan Metode <i>Oreste</i> .....	46
4. Peringkat 30 Universitas Dunia Dengan Metode <i>Bayesian</i> .....	54
5. Perbandingan Peringkat Metode <i>Oreste</i> Dengan Metode <i>Bayesian</i> .....	59
6. Perbandingan Peringkat Metode <i>Oreste</i> Dengan Rilis <i>Webometrics</i> .....	61
7. Perbandingan Peringkat Metode <i>Bayesian</i> Dengan Rilis <i>Webometrics</i> .....	62
8. Perbandingan Peringkat Metode <i>Oreste</i> , Metode <i>Bayesian</i> dan Rilis <i>Webometrics</i> .....	64
9. Rangkuman Keseluruhan Hasil Uji Signifikansi Metode <i>Oreste</i> , <i>Bayesian</i> dan Rilis <i>Webometrics</i> .....	66
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>66</b>
A. Kesimpulan .....	66
B. Saran-saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>66</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Data pengguna internet di dunia .....	1
Tabel 2. Data 30 Universitas Terbaik Dunia Rilis Webometrics Januari 2012.....	26
Tabel 3. Tabel Instrumen dalam Penelitian.....	27
Tabel 4. Nilai koefisien Spearman .....	38
Tabel 5. Nilai kritis koefisien Friedman.....	39
Tabel 6. Data Jumlah Link 30 Universitas Terbaik Dunia.....	39
Tabel 7. Data Jumlah Halaman Website 30 Universitas terbaik Dunia .....	40
Tabel 8. Data Jumlah RichFiles 30 Universitas terbaik Dunia .....	41
Tabel 9. Data Jumlah Scholar 30 Universitas terbaik Dunia .....	43
Tabel 10. Data Ranking Universitas Terbaik dunia Rilis Webometrics Januari 2012 .....	44
Tabel 11. Data Rangking UniversitasTerbaik Dunia Rilis Webometrics Juli 2012.....	45
Tabel 12. Data Kriteria, Alternatif dan Bobot dalam Metode Oreste .....	48
Tabel 13. Data Peringkat 30 Universitas terbaik dunia dalam Besson-Rank.....	51
Tabel 14. Data hasil perhitungan Matrik Jarak .....	52
Tabel 15. Data Hasil Perhitungan Matrik Relasi.....	53
Tabel 16. Data Hasil Perhitungan Global-Rank 30 Universitas Terbaik Dunia.....	54
Tabel 17. Rangkuman hasil uji signifikansi antara metode Oreste, Bayesian dan Webometrics .....	66



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Bobot Kriteria Penilaian Webometrics.....	9
Gambar 2. Pangsa pasar Google Search.....	17
Gambar 3. Kerangka Berpikir .....	25
Gambar 4. Tampilan halaman utama Google Search.....	29
Gambar 5. Hasil pengukuran jumlah Visibility salah satu Universitas.....	30
Gambar 6. Hasil Pengukuran jumlah Size salah satu Universitas.....	31
Gambar 7. Hasil pengukuran Jumlah RichFiles ekstensi pdf.....	32
Gambar 8. Tampilan Halaman Utama Google Scholar.....	33
Gambar 9. Hasil pengukuran Jumlah Scholar salah satu Universitas .....	34
Gambar 10. Aplikasi Sanna7 sebagai Add-Ins pada Microsoft Excel .....	46
Gambar 11. Urutan Langkah dalam Membuat Data Baru.....	46
Gambar 12. Langkah memasukkan jumlah alternatif dan kriteria .....	47
Gambar 13. Memasukkan bobot masing-masing kriteria .....	47
Gambar 14. Langkah memilih metode Oreste pada add-ins Microsoft Excel .....	49
Gambar 15. Memasukkan nilai koefisien R.....	49
Gambar 16. Memasukkan nilai Alpha threshold.....	50
Gambar 17. Memasukkan nilai beta threshold.....	50
Gambar 18. Memasukkan nilai gamma threshold.....	50
Gambar 19. Data yang akan dihitung dengan Metode Bayesian .....	55
Gambar 20. Hasil perhitungan Data setelah Proses Standarisasi dalam Metode Bayesian .....	56
Gambar 21. Theorema Bayes .....	57
Gambar 22. Hasil Perhitungan Prior dan dilanjutkan dengan Perhitungan Posterior .....	58

Gambar 23. Hasil perhitungan Posterior yang sudah di urutkan dari besar ke kecil.....	59
Gambar 24. Mencari jumlah Kuadrat Jarak dalam Uji Spearman antara Metode Oreste dan Bayesian .....	60
Gambar 25. Mencari Jumlah Kuadrat Jarak pada Uji Spearman antara Metode Oreste dan Rilis Webometrics .....	61
Gambar 26. Mencari Jumlah Kuadrat Jarak dalam Uji Spearman antara Metode Bayesian dan Rilis Webometrics .....	63
Gambar 27. Mencari jumlah Total Ranking masing-masing Metode dalam Uji Friedman .....	65

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Informasi merupakan salah satu hal yang sangat penting pada era sekarang ini. Dibiidang Pendidikan, informasi adalah suatu hal yang sangat penting sebagai pendukung dalam kelancaran proses belajar mengajar. Dengan semakin canggihnya teknologi membuat beberapa universitas berlomba-lomba untuk membangun website sistem informasi dibidang akademik atau dikenal dengan website akademik yang bisa di akses oleh publik.

Banyak universitas di seluruh dunia memanfaatkan website akademik untuk mempromosikan keunggulan akademiknya mulai dari hal journal penelitian, prestasi akademik, banyaknya lulusan profesional yang dihasilkan sampai dengan untuk menarik minat mahasiswa ataupun kalangan umum karena semakin banyaknya pengguna internet sekarang ini. Berikut data pengguna internet di dunia.

**Tabel 1. Data pengguna internet di dunia**

<b>World</b>	<b>Population</b>	<b>Internet</b>	<b>Internet Users</b>	<b>Penetration</b>	<b>Growth</b>	<b>Users</b>
<b>Africa</b>	1,037,524,058	4,514,400	<b>139,875,242</b>	13.5 %	2,988.4	6.2 %
<b>Asia</b>	3,879,740,877	114,304,000	<b>1,016,799,076</b>	26.2 %	789.6 %	44.8 %
<b>Europe</b>	816,426,346	105,096,093	<b>500,723,686</b>	61.3 %	376.4 %	22.1 %
<b>Middle</b>	216,258,843	3,284,800	<b>77,020,995</b>	35.6 %	2,244.8	3.4 %
<b>North</b>	347,394,870	108,096,800	<b>273,067,546</b>	78.6 %	152.6 %	12.0 %
<b>Latin</b>	597,283,165	18,068,919	<b>235,819,740</b>	39.5 %	1,205.1	10.4 %
<b>Oceania</b>	35,426,995	7,620,480	<b>23,927,457</b>	67.5 %	214.0 %	1.1 %
<b>WORLD</b>	<b>6,930,055,154</b>	<b>360,985,492</b>	<b>2,267,233,742</b>	<b>32.7 %</b>	<b>528.1 %</b>	<b>100.0</b>

Sumber <http://www.internetworldstats.com/stats.htm> (diakses 8 September 2012)

Peningkatan jumlah website akademik di dunia memicu munculnya organisasi yang memeringkat website akademik yang menamai dirinya *Webometrics*. Webometrics Ranking of World Universities (WRWU) adalah inisiatif dari Cybermetrics Lab, sebuah kelompok riset milik Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) yaitu badan penelitian publik terbesar di Spanyol. CSIC didirikan pada tahun 1939 dari organisasi sebelumnya Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas berdiri pada tahun 1907 di bawah kepemimpinan peraih penghargaan Nobel Spanyol Prof Ramón Y Cajal. Kegiatan webometrics yaitu merilis peringkat Universitas di dunia berdasarkan beberapa kriteria yaitu *visibility* (V) dengan bobot 0.5; *size* (S) dengan bobot 0.2; *rich files* (R) dengan bobot 0.15; *scholar* (Sc) dengan bobot 0.15 yang dirilis setiap 6 bulan sekali (<http://www.webometrics.info/en/Objetives>).

Dengan kriteria yang cenderung mementingkan publikasi di website akademik, maka universitas yang publikasinya tinggi akan menduduki peringkat atas, sebaliknya universitas yang kurang mementingkan publikasi akan berada pada ranking bawah. Selain itu *Webometrics* tidak menampilkan hasil penghitungan memakai beberapa metode peringkat (MCDM) sebelum menyimpulkan hasil peringkat untuk di rilis tiap 6 bulan. Dengan demikian pihak Universitas tidak dapat mengetahui penyebab keberadaannya pada ranking tersebut dan tidak bisa mengetahui metode perangkian yang digunakan *Webometrics*. Contoh metode MCDM sebagai alternatif untuk menentukan peringkat dengan acuan beberapa kriteria dan alternatif yaitu *Metode Oreste* yang



mampu mengolah data ordinal atau data yang berbentuk peringkat yang sulit diolah dengan metode lain. Metode Oreste sudah di implementasikan ke dalam aplikasi *Sanna* yang dapat menghasilkan peringkat dari beberapa alternatif dari yang terbaik sampai yang terjelek (Dincer, 2011). Aplikasi *Sanna* ini bisa didapatkan secara gratis di alamat website <http://nb.vse.cz/~jablon/sanna.htm> . Keunggulan aplikasi ini diantaranya dapat memecahkan masalah sampai dengan 100 alternatif (subyek penilaian) dan 50 kriteria (kategori yang dinilai) sehingga sangat tepat untuk menentukan peringkat Universitas dengan beberapa criteria penilaian. Selain itu Metode Bayesian juga mempunyai keunggulan dalam menentukan peringkat walaupun distribusi data tidak tentu/tidak harus terdistribusi normal dengan parameter/bobot kriteria yang acak/tidak sama (Bouman, Derado, & Chen, 2008). Namun sejauh ini penulis belum menemukan pemanfaatan kedua metode tersebut pada penentuan peringkat universitas di dunia.

Dari beberapa permasalahan webometrics yang tidak menampilkan metode perangkingan, penulis mencoba untuk menganalisis peringkat *Webometrics* Rilis Januari 2012 dengan perangkingan menggunakan dua metode yang berbeda yaitu metode *Oreste* (aplikasi *Sanna*) dan metode *Bayesian*. Hasil perangkingan dengan dua metode inilah yang nantinya dibandingkan dengan rilis *Webometrics* Januari 2012 tersebut. Hasil peringkat dengan metode *Oreste*, *Bayesian* dan rilis *Webometrics* inilah yang digunakan sebagai hasil penelitian sehingga jika memungkinkan kedua metode ini dapat digunakan oleh Universitas sebagai alternatif untuk mengetahui peringkat Universitas. Selain itu hasil penelitian ini

juga dapat dimanfaatkan untuk penelitian dengan metode perankingan menggunakan pembobotan kriteria yang berbeda dari pembobotan *Webometrics*, misal dengan pembobotan *Maximum Entropy Method* (metode untuk menghitung pembobotan kriteria dan menghasilkan *reject rate* sebagai kriteria utama).

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah maka diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Belum diketahuinya alternatif perankingan Universitas yang mendekati Rilis *Webometrics*
2. Indikator penilaian *Webometrics* hanya dari website akademik Universitas/ tanpa survey lokasi
3. Teknik perankingan *Webometrics* hanya merilis peringkat saja tanpa menyertakan analisis penghitungannya pada metode tertentu
4. Belum diketahuinya perbandingan metode *Oreste* dengan metode *Bayesian* dalam menentukan peringkat universitas.
5. Belum diketahuinya perbandingan metode *Oreste* dengan *Webometrics Ranging* dalam menentukan peringkat universitas.
6. Belum diketahuinya perbandingan metode *Bayesian* dengan *Webometrics Ranging* dalam menentukan peringkat universitas.
7. Belum diketahuinya perbandingan metode *Oreste*, *Bayesian* serta *Webometrics Ranging* dalam menentukan peringkat universitas.

### C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas , maka permasalahan dibatasi pada:

1. Perbandingan ranking metode *Oreste* dengan metode *Bayesian*.
2. Perbandingan ranking metode *Oreste* dengan *Webometrics Ranking*.
3. Perbandingan ranking metode *Bayesian* dengan *Webometrics Ranking*.
4. Perbandingan ranking antara metode *Oreste*, metode *Bayesian* dan *Webometrics Ranking*.

### D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana perbandingan ranking metode *Oreste* dengan metode *Bayesian*.
2. Bagaimana perbandingan ranking metode *Oreste* dengan *Webometrics Ranking*.
3. Bagaimana perbandingan ranking metode *Bayesian* dengan *Webometrics Ranking*.
4. Bagaimana Perbandingan antara metode *Oreste*, metode *Bayesian* dan *Webometrics Ranking*.

### E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Perbandingan ranking metode *Oreste* dengan *Bayesian*.
2. Perbandingan ranking metode *Oreste* dengan *Webometrics Ranking*.
3. Perbandingan ranking metode *Bayesian* dengan *Webometrics Ranking*.
4. Perbandingan antara metode *Oreste*, metode *Bayesian* dan *Webometrics Ranking*.

## **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmunya yang didapat di bangku kuliah
  - b. Mahasiswa dapat membagikan ilmu hasil penelitiannya kepada peneliti lain untuk bahan referensi
2. Bagi Universitas
  - a. Universitas dapat menghitung sendiri peringkatnya dengan metode alternatif yang hasil peringkatnya paling mendekati rilis *Webometrics*.
  - b. Untuk mengetahui daya serap ilmu yang diberikan dosen kepada mahasiswa.



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Webometrics**

###### ***a. Pengertian Webometrics***

*Webometrics* digunakan sebagai alat pengukur *World Wide Web* (www) atau situs *web* untuk dapat mengetahui jumlah *hyperlink*, jenis *hyperlink*, struktur *website*, dan pola penggunaannya. Definisi dari *webometrics* adalah "studi tentang aspek-aspek kuantitatif dari konstruksi dan penggunaan sumber daya informasi, struktur dan teknologi pada gambar *web* melalui pendekatan bibliometrik dan informetric" (Bjorneborn & Ingwersen, 2001).

*Webometrics* juga telah diperkenalkan yaitu "studi tentang konten berbasis web dengan metode kuantitatif dengan tujuan utama untuk penelitian ilmu sosial menggunakan teknik yang tidak khusus untuk satu bidang studi" (Thelwall, 2009). Definisi ini mencakup aspek kuantitatif baik dari sisi konstruksi, sisi penggunaan ilmu, dan *web* yang mencakup empat bidang utama penelitian *webometrics*.

###### ***b. Webometrics Ranking***

Webometrics Ranking of World Universities (WRWU) adalah inisiatif dari Cybermetrics Lab, sebuah kelompok riset milik Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC) yaitu badan penelitian publik terbesar di Spanyol. CSIC didirikan pada tahun 1939 dari organisasi sebelumnya Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Cientificas berdiri pada tahun 1907 di bawah kepemimpinan peraih penghargaan Nobel Spanyol Prof Ramón Y

Cajal. Kegiatan webometrics yaitu merilis peringkat Universitas di dunia berdasarkan beberapa kriteria yaitu *visibility* (V) dengan bobot 0.5; *size* (S) dengan bobot 0.2; *rich files* (R) dengan bobot 0.15; *scholar* (Sc) dengan bobot 0.15 yang dirilis tiap 6 bulan sekali ( <http://www.webometrics.info/en/Objectives>).

Semenjak tahun 2004, *webometrics ranking* dipublikasikan dua kali dalam satu tahun. Pengumpulan data-data website dilakukan pada minggu pertama bulan Januari dan Juli, dan selanjutnya akan diumumkan hasilnya pada minggu terakhir pada kedua bulan tersebut (<http://www.webometrics.info/index.html>).

Parameter penilaian *Webometrics* adalah sebagai berikut (Rizal, 2011):

a) *Size* (S)

Merupakan jumlah halaman dapat diambil dari empat *search engine* seperti : Google, Yahoo, Live Search, dan Exalead.

b) *Visibility* (V)

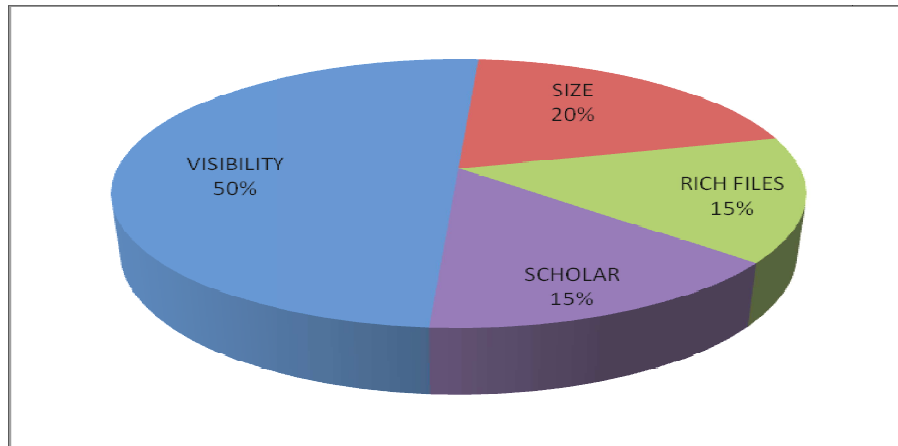
Merupakan jumlah total link eksternal unik yang diterima (inlinks) oleh sebuah situs. Link ini hanya dapat diperoleh dengan Google, Yahoo Search, Live Search dan Exalead.

c) *Rich Files* (R)

Merupakan proses setelah evaluasi relevansinya dengan kegiatan akademik dan publikasi serta mempertimbangkan volume format file yang berbeda. Pilihan format file seperti berikut ini: Adobe Acrobat (\*.pdf), Adobe PostScript (\*.ps), Microsoft Word (\*.doc) dan Microsoft Powerpoint (\*.ppt). Data-data ini didapatkan menggunakan Google, Yahoo Search, Live Search dan Exalead.

d) *Scholar* (Sc)

Dapat disebut juga Google Scholar yang merupakan produk dari Google yang khusus digunakan untuk keperluan akademik. Google Scholar menyediakan jumlah papers dan kutipan untuk tiap domain akademis. Hasil dari *Scholar database* ini menunjukkan papers, reports dan item-item akademik lainnya.



**Gambar 1. Bobot Kriteria Penilaian Webometrics**

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa bobot uuntuk Visibility adalah 50%(0.5); bobot size adalah 20%(0.2); bobot Rich Files adalah 15%(0.15) dan bobot Scholar adalah 15%(0.15).

## **2. *Multiple Criteria Decision Making (MCDM)***

Merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam area pengambilan keputusan. Metode ini digunakan untuk mengambil keputusan dari beberapa alternatif yang memiliki banyak kriteria. Tujuan dari MCDM adalah memilih alternatif terbaik dari beberapa alternatif eksklusif yang saling menguntungkan atas dasar performansi umum dalam bermacam kriteria (atau atribut) yang ditentukan oleh pengambil keputusan (Chen & Zhifeng, 2005).

Ada 2 pendekatan dasar pada masalah MCDM, yaitu *Multiple Attribute Decision Making (MADM)* dan *Multiple Objective Decision Making (MODM)*

(Kahraman, 2008). MADM mengambil keputusan dengan memperhatikan beberapa atribut yang kadang saling bertentangan, sedangkan dalam MODM banyaknya alternatif tak terbatas dan timbal balik antar kriteria dideskripsikan dengan menggunakan fungsi kontinu (Kahraman, 2008).

MCDM memiliki berbagai macam metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan di bidang sains, bisnis dan pemerintahan (Turskis & Zadvaskas, 2010). Metode-metode MCDM tersebut dikelompokkan sebagai berikut :

- a) Metode yang didasarkan pada pengukuran kuantitatif. Metode-metode yang berdasarkan *multiple criteria utility theory* (MAUT) termasuk dalam kelompok ini, misal TOPSIS, SAW (*Simple Additive Weighting*), LINMAP (*Linear Programming Techniques for Multidimensional*), *Analysis of Preference*, COPRAS (*Complex Proportional Assessment*), COPRAS-G, dan ARAS (*Additive Ratio Assessment*).
- b) Metode-metode yang berdasarkan pada pengukuran awal kualitatif (*qualitative initial measurements*), meliputi 2 kelompok yaitu *Analytic Hierarchy Methods* (AHP) dan metode teori himpunan fuzzy.
- c) Metode perbandingan preferensi yang berdasarkan pada perbandingan pasangan alternatif. Kelompok ini meliputi ELECTRE, PROMETHEE.
- d) Metode yang berdasarkan pada pengukuran kualitatif yang tidak dikonversi ke variable kuantitatif. Kelompok ini meliputi metode pengambilan keputusan pada data linguistik dan penggunaan data kualitatif yang melibatkan ketidakpastian tingkat tinggi.

Menurut (Kahraman, 2008) menyebutkan ada 20 macam metode penyelesaian MCDM, yaitu: *Dominance, Maximin, Maximax, Conjunctive, Disjunctive, Lexicographic, Lexicographic semi-order, Elimination by aspects, Linear Assignment method, Additive weighting, Weighted Product, Nontraditional Capital Investment Criteria, TOPSIS, Distance from Target, AHP, Outranking methods (ELECTRE, PROMETHEE, ORESTE), Multiple Attribute Utility Models, ANP, Data envelopment analysis, Multi-Attribute fuzzy integrals.*

#### **a. Metode Oreste**

Oreste menurut Pastijn dan Leysen merupakan metode yang dibangun sesuai untuk kondisi dimana sekumpulan alternatif akan diurutkan berdasarkan kriteria sesuai dengan tingkat kepentingannya. Salah satu proses dalam metode Oreste adalah Besson-rank, adapun Besson-rank tersebut adalah proses pemberian ranking untuk sejumlah kriteria atau alternatif berdasarkan tingkat kepentingannya.

Urutan langkah dalam menentukan peringkat menggunakan metode *Oreste* (Pastijn & Leysen, 2009):

- a) Pastikan semua penilaian alternative untuk semua kriteria dalam bentuk ordinal. Urutan pertama dalam metode *Oreste* yaitu *Besson-Rank*. Ubah data alternatif tiap kriteria ke *Besson-rank*.
- b) Menghitung *Distance-score* dengan cara menghitung setiap pasangan alternatif-kriteria sebagai nilai "jarak" untuk posisi yang ideal dan ditempati oleh alternatif terbaik untuk kriteria yang paling penting. Skor ini adalah nilai

rata-rata *Besson-rank*  $r_{cj}$  kriteria  $C_j$ , dan *Besson-rank*  $r_{cj}(a)$  alternatif  $a$  dalam kriteria  $C_j$ .

$$D(a, c_j) = [1/2 r_{cj}^R + 1/2 r_{cj}(a)^R]^{1/R} \text{ (Pastijn \& Leysen, 2009)}$$

- c) Menentukan matrik  $R$  / relasi matrik dari skor jarak diatas
- d) Kemudian semua "jarak" nilai diubah menjadi *Besson-rank* untuk menjaga metode sepenuhnya ordinal. Menentukan *Global Besson-rank* / rangking global dengan cara mengurutkan nilai tiap alternatif dari nilai terbesar ke nilai terkecil.

#### ***b. Metode Bayesian***

Asal mula teorema Bayes memiliki sejarah menarik (Stigler,1983). Hal ini diberi nama setelah Pendeta Thomas Bayes (seorang imam yang tidak pernah menerbitkan makalah matematika dalam hidupnya). Makalah dimana teorema itu muncul dan dibaca secara anumerta oleh temannya Richard Price tahun 1764 . Stigler menunjukan hal itu pertama kali ditemukan oleh Nicholas Saunderson (Walsh, 2002).

*Bayesian Decision Theory* adalah pendekatan secara statistik untuk menghitung timbal balik diantara keputusan yang berbeda-beda, dengan menggunakan probabilitas dan *costs* yang menyertai suatu pengambilan keputusan tersebut.

*Bayesian theory* mempunyai berbagai keuntungan jika dibandingkan dengan beberapa teori lainnya (Marlina, 2010):

- a) *Interpolation*.

*Bayesian method* menghubungkan segala hal dengan teori-teori teknik. Pada saat berhadapan dengan suatu problem, terdapat pilihan mengenai seberapa besar waktu dan usaha yang dilakukan oleh manusia vs komputer. Pada saat membuat suatu sistem, terlebih dahulu diharuskan untuk membuat sebuah model keseluruhan dan ditentukan faktor pengontrol pada model tersebut. *Bayesian method* menghubungkan perbedaan yang besar karena *Bayesian prior* dapat menjadi sebuah *delta function* dari suatu model yang luas.

b) *Language*.

*Bayesian method* mempunyai bahasa tersendiri untuk menetapkan hal-hal yang prior dan posterior. Hal ini secara signifikan membantu pada saat menyelesaikan bagian yang sulit dari sebuah solusi.

c) *Intuitions*.

*Bayesian method* melibatkan *prior* dan *integration*, dua aktivitas yang berguna secara luas.

Kelebihan teori *Bayesian* yaitu (Grainner, 1998):

- a) Mudah untuk dipahami.
- b) Hanya memerlukan pengkodean yang sederhana.
- c) Lebih cepat dalam penghitungan.

*Bayesian probability* adalah teori terbaik dalam menghadapi masalah estimasi dan penarikan kesimpulan. *Bayesian method* dapat digunakan untuk penarikan kesimpulan pada kasus-kasus dengan *multiple source of measurement* yang tidak dapat ditangani oleh metode lain seperti model hierarki yang kompleks (Marlina, 2010).

Misalkan kita mengamati variabel acak  $y$  dan ingin membuat kesimpulan tentang variabel acak lain  $\theta$ , di mana  $\theta$  diambil dari beberapa distribusi  $p(\theta)$ . Dari definisi probabilitas bersyarat:

$$\Pr(\theta|y) = \frac{\Pr(y,\theta)}{\Pr(y)} \text{ (Bouman, Derado, \& Chen, 2008)}$$

Sekali lagi dari definisi probabilitas bersyarat, kita dapat menunjukkan hubungan probabilitas dengan pengkondisian pada  $\theta$  yang diberikan

$$\Pr(y, \theta) = \Pr(y|\theta) \Pr(\theta) \text{ (Bouman, Derado, \& Chen, 2008)}$$

Dari kedua rumus diatas maka didapatkan *Theorema Bayes*:

$$\Pr(\theta|y) = \frac{\Pr(\theta) \Pr(y|\theta)}{\Pr(y)} \text{ (Bouman, Derado, \& Chen, 2008)}$$

Dengan  $n$  peluang kemungkinan  $(\theta_1, \dots, \theta_n)$  maka:

$$\Pr(\theta_j|y) = \frac{\Pr(y|\theta_j) \Pr(\theta_j)}{\Pr(y)} = \frac{\Pr(y|\theta_j)}{\sum_{i=1}^n \Pr(\theta_i) \Pr(y|\theta_i)} \text{ (Walsh, 2002)}$$

### 3. *Search Engine*

*Search Engine* adalah sebuah program yang dapat ditampilkan melalui internet yang fungsinya adalah membantu seseorang untuk mencari berbagai informasi yang ingin diketahui (Indrajit, 2006).

Menurut Wahid dalam Kamus Istilah Teknologi Informasi (2005: 183) menyatakan bahwa: Mesin Pencari (*Search Engine*) yaitu sebuah program yang mencari dokumen berdasarkan kata kunci yang telah ditentukan dan mengirimkan daftar dokumen yang mengandung kata kunci tersebut. Biasanya mesin pencari ini bekerja dengan mengirimkan sebuah *bot* atau *spider* untuk mendapatkan sebuah dokumen sebanyak mungkin. Program lain yang disebut *indexer* kemudian



membaca dokumen-dokumen ini dan membuat indeks berdasarkan kata yang dikandung setiap dokumen.

Sedangkan menurut Rafiudin (2003) menyatakan bahwa : *Search Engine* adalah sebuah mesin pencari yang ulet dan teliti, yang melakukan ekplorasi atas informasi-informasi yang diminta tanpa memandang kapan, dimana, dan oleh siapa itu dilakukan. *Search Engine* dirancang oleh insinyur-insinyur teknologi informasi sefleksibel mungkin, mudah digunakan dengan konstruksi yang dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan.

The *American Heritage Dictionary* mendefinisikan *search engine* sebagai sebuah program perangkat lunak (*software*) yang menelusur, menjaring, dan menampilkan informasi dari pangkalan data. Informasi yang ditampilkan mengandung atau berhubungan dengan suatu istilah spesifik (Anam, 2008).

Jika ditinjau dari anatomi dan strukturnya, sebuah aplikasi *Search Engine* dibentuk oleh sekumpulan program terotomasi. Mereka dikenal sebagai *spider* atau *crawler*, yang berfungsi mengambil informasi dari internet. Kesatuan dari fungsi-fungsi ini sering juga disebut *crawling*. Secara garis besar, *crawling Search Engine* pada umumnya terdiri dari lima bagian utama (Zulfa, 2008) yaitu:

- a) *Crawler* adalah program terotomasi yang memproses link-link yang ditemukan dalam halaman-halaman web, yang kemudian menunjuk *spider* untuk mengunjungi situs-situs tertentu yang baru ditemukan.
- b) *Spider* adalah bagian program otomatis yang berperan dalam mengunduh dokumen-dokumen yang ditemukan dalam suatu web atas referensi *crawler*.

- c) Program *indexer* memiliki tugas membaca halaman-halaman yang telah diunduh *spider*. *Indexer* akan memeriksa kode HTML guna menemukan kata-kata penting yang dikandung oleh situs yang dibaca.
- d) *Database* adalah suatu ruang dimana informasi-informasi yang diperoleh oleh *indexer* akan disimpan.
- e) *Result Engine* adalah porsi *customer-facing*. Oleh sebab itu di sini diperlukan usaha optimasi yang maksimal karena ia akan berhadapan langsung dengan *interface user*. *Result Engine* harus mampu memberikan output yang akurat dan relevan dengan apa yang diinginkan oleh pemakai.

Cara kerja *Search Engine* yaitu: *Search Engine* mengirimkan *Spider* untuk menangkap sebanyak mungkin halaman-halaman dokumen yang mempunyai konten sesuai dengan kata pencarian yang dimasukkan. Kemudian sebuah program lainnya yang disebut *Indexer* membaca dokumen-dokumen (halaman web) yang telah ditemukan tersebut dan menciptakan suatu indeks berdasarkan kata-kata yang mengisi dari tiap dokumen. Tiap-tiap *Search Engine* menggunakan system algoritma yang sesuai untuk menciptakan indikasi seperti diatas , idealnya hanya hasil yang sesuai dengan kata kunci yang akan ditampilkan dari tiap pertanyaan.

#### **a. Google search**

Google muncul pada akhir tahun 1997 oleh Larry Page dan Sergey Brin dan sekarang berkantor pusat di 1600 Amphitheatre Parkway Mountain View CA 94043(<http://www.google.co.id/about/company/history>).

Google memasuki pasar yang telah diisi oleh para pesaing lain dalam penyediaan layanan mesin pencari, seperti Yahoo, Altavista, HotBot, Excite, InfoSeek dan Lycos, dimana perusahaan-perusahaan tersebut mengklaim sebagian perusahaan yang bergerak dalam bidang layanan pencarian di internet. Hingga akhirnya Google mampu menjadi sebagai penyedia mesin pencari yang cukup diperhitungkan di dunia.

Saat tingginya persaingan antar mesin pencari yang ada, namun mesin pencari lain tidak mampu menghentikan kesuksesan Google. Setelah Yahoo mampu pada posisi puncak di sekitar tahun 2000, Google mampu menerobos liga besar tersebut. Sehingga Google dipandang sebagai mesin pencari yang utama seperti yang kita ketahui pada hari ini. Berikut data pangsa pasar *Google Search* :

SEARCH ENGINE	TOTAL AVG	MAR '12	APR '12	MAY '12	JUN '12	JUL '12	AUG '12
Google	81.67%	81.08%	81.92%	83.21%	81.60%	80.64%	0.00%
Bing	8.45%	8.81%	8.23%	7.78%	8.54%	8.84%	0.00%
Yahoo	6.95%	7.35%	7.15%	6.32%	6.78%	7.18%	0.00%
Ask	1.49%	1.46%	1.43%	1.43%	1.52%	1.59%	0.00%
AOL	1.44%	1.31%	1.26%	1.25%	1.56%	1.75%	0.00%
Other	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

([http://www.statowl.com/search\\_engine\\_market\\_share.php](http://www.statowl.com/search_engine_market_share.php))

### Gambar 2. Pangsa pasar Google Search

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa Google Search menduduki posisi pangsa pasar yang paling tinggi (rata-rata 81,67%) diatas Bing search (rata-rata 8,45%).

Seperti search engine lainnya, *Google search* mempunyai keunggulan dan juga kelemahan. Berikut adalah beberapa keunggulan dari Google Search ([http://budiari.student.umm.ac.id/download-as-pdf/umm\\_blog\\_article\\_428.pdf](http://budiari.student.umm.ac.id/download-as-pdf/umm_blog_article_428.pdf))

Keunggulan Google Search:

- a) Merupakan satu-satunya search engine yang memiliki cache, sehingga menghemat waktu pencarian
- b) Databasenya besar serta banyaknya jenis file yang di indeks
- c) Fitur yang dimiliki canggih/mutakhir
- d) Kecepatan dan kemudahan dalam pencarian

Kelemahan Google Search:

- a) Terdepat celah pada system algoritma Google sehingga banyak iklan spam
- b) Proses pencarian sering terganggu dengan munculnya iklan spam pada halaman terdepan

#### **b. Google scholar**

Google Scholar/ Google Cendekia menyediakan cara yang mudah untuk mencari literatur akademis secara luas. Disini kita dapat mencari di seluruh bidang ilmu dan referensi dari satu tempat contohnya: makalah *peer-reviewed*, thesis, buku, abstrak, dan artikel, dari penerbit akademis, komunitas profesional, pusat data pracetak, universitas, dan organisasi akademis lainnya. Google Scholar/Google Cendekia akan membantu kita mengidentifikasi penelitian paling relevan dari seluruh penelitian akademis (<http://scholar.google.co.id/intl/id/scholar/about.html>).

Google Scholar/ Google Cendekia bertujuan menyusun artikel seperti yang dilakukan peneliti, dengan memperhatikan kelengkapan teks setiap artikel, penulis, publikasi yang menampilkan artikel, dan frekuensi penggunaan kutipan artikel dalam literatur akademis lainnya. Hasil paling relevan akan

selalu muncul pada halaman pertama.

(<http://scholar.google.co.id/intl/id/scholar/about.html>).

Fitur Google Scholar :

- a) Mencari berbagai sumber dari satu tempat yang praktis
- b) Mencari makalah, abstrak, dan kutipan
- c) Menelusuri makalah lengkap melalui perpustakaan online atau Web
- d) Mempelajari makalah penting dalam bidang penelitian apapun

*Google Scholar* dapat meningkatkan visibilitas konten sebuah universitas di seluruh dunia. *Google Scholar* bekerjasama dengan penerbit akademis untuk mengindeks semua bidang penelitian dan membuatnya dapat dicari oleh semua orang.

#### **4. Uji Hipotesis**

Terdapat perbedaan mendasar pengertian hipotesis menurut Statistik dan menurut Penelitian. Dalam Statistik, hipotesis dapat diartikan sebagai pernyataan statistik tentang parameter populasi atau dengan kata lain hipotesis adalah taksiran terhadap parameter populasi (Sugiyono, 2009).

Hipotesis dalam Penelitian diartikan sebagai jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Sedangkan rumusan masalah sendiri bisa berupa pernyataan dua variabel atau lebih, perbandingan/komparasi, atau variabel mandiri/deskripsi. Dalam penelitian, Hipotesis nol juga menyatakan “tidak ada” tetapi bukan tidak adanya perbedaan antara data populasi dan data sampel, tetapi bisa berbentuk tidak adanya hubungan antara satu variabel dengan variabel yang lain, tidak adanya perbedaan antara satu variabel atau lebih dalam

populasi/sampel yang berbeda, dan tidak adanya perbedaan antara yang diharapkan dengan kenyataan pada satu variabel atau lebih untuk populasi atau sampel yang sama (Sugiyono, 2009).

Hipotesis dibagi menjadi tiga bentuk rumusan yaitu Hipotesis deskriptif yang merupakan dugaan tentang nilai suatu variabel mandiri, Hipotesis Komparatif yang merupakan pernyataan dugaan nilai dalam satu variabel atau lebih pada sampel yang berbeda dan Hipotesis Asosiatif yang merupakan suatu pernyataan dugaan tentang hubungan antara dua variabel atau lebih (Sugiyono, 2009).

#### **a. Uji Kendall Tau**

Korelasi Kendall Tau ( $\tau$ ) digunakan untuk mencari hubungan dan menguji hipotesis dua variabel atau lebih bila datanya berbentuk ordinal/ranking. Rumus dasar yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\tau = \frac{\sum A - \sum B}{\frac{1}{2} N(N-1)} \quad (\text{Sugiyono, 2009})$$

Dimana :

$\tau$  = Koefisien korelasi Kendall Tau

A = Jumlah Rangking atas

B = Jumlah Rangking Bawah

N = Jumlah anggota sampel

Pengujian hipotesis dilakukan dengan membandingkan nilai probabilitas dengan taraf signifikansi 5%(0.05). apabila P value < P tabel maka Ho ditolak dan Ha diterima.

### b. Uji Friedman

Uji *Friedman* digunakan untuk menguji hipotesis komparatif  $k$  sampel yang berpasangan (*related*) bila datanya berbentuk ordinal (rangking). Bila data yang terkumpul berbentuk interval atau rasio maka data diubah dahulu ke bentuk ordinal. Karena distribusi yang terbentuk adalah distribusi *Chi Kuadrat* maka rumus menggunakan *Chi Kuadrat* berikut:

$$X^2 = \frac{12}{Nk(k+1)} \sum_{j=1}^k (R_j)^2 - 3N(k+1) \quad (\text{Sugiyono, 2009})$$

Dimana:

$N$  = banyak baris dalam tabel

$k$  = banyak kolom

$R_j$  = jumlah rangking dalam kolom

Jika nilai Chi Kuadrat hitung  $\geq$  tabel maka Ho ditolak dan Ha diterima

Pengambilan hipotesis :

Ho :  $R_1 = R_2 = R_3 = \dots = R_k$

Ha :  $R_i \neq R_i'$  untuk suatu pasangan  $R_i$  ( $i \neq i'$ )

Keterangan  $R_i$  adalah jumlah rangking ke  $i$ .

Kriteria penerimaan Ho adalah sebagai berikut ( $\alpha = 0,05$ ):

Jika  $X^2$  hitung <  $X^2$  tabel, maka Ho diterima dan Ha ditolak ( $P > 0,05$ )

Jika  $X^2$  hitung >  $X^2$  tabel, maka Ho ditolak dan Ha diterima ( $P < 0,05$ )

Manfaat uji Friedman (Sugiyono, 2009):

- 1) Untuk pengujian nonparametris dan bentuk datanya ordinal.
- 2) Untuk menguji hipotesis komparatif dengan sampel lebih dari dua.
- 3) Untuk menguji hipotesis yang berpasangan/berkorelasi .

### c. Uji Spearman

Uji Spearman merupakan metode korelasi yang dikemukakan oleh *Carl Spearman* pada tahun 1904. Metode ini diperlukan untuk mengukur keeratan hubungan antara dua variabel. Kedua variabel itu tidak harus mengikuti distribusi normal dan kondisi variabel tidak diketahui sama. Korelasi rank dipergunakan apabila pengukuran kuantitatif secara eksak tidak mungkin dilakukan. Data kedua variabel berpasangan, misalnya mengukur tingkat moral, tingkat kesenangan, tingkat motivasi dan sebagainya (Sugiyono, 2009).

Perhitungan koefisien korelasi rank dinotasikan dengan  $\rho$ . langkah-langkah perhitungan tersebut sebagai berikut :

- a) Nilai pengamatan dari dua variabel yang akan diukur hubungannya diberi jenjang. Apabila ada nilai pengamatan yang sama dihitung jenjang rata-ratanya.
- b) Setiap pasang jenjang dihitung perbedaannya.
- c) Perbedaan setiap pasang jenjang tersebut dikuadratkan dan dihitung jumlahnya.
- d) Nilai  $\rho$  (koefisien korelasi *Spearman*) dihitung dengan rumus :

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum bi^2}{n(n^2-1)} \quad (\text{Sugiyono, 2009})$$

Keterangan :

$\rho$  : koefisien korelasi *Spearman*.



$b_i$  : menunjukkan perbedaan setiap pasang rank.

$n$  : menunjukkan jumlah pasangan rank.

Hitopesis  $H_0$  yang akan diuji menyatakan bahwa dua variable yang diteliti dengan nilai jenjang itu independen artinya tidak ada hubungan antara variable yang satu dengan yang lainnya.

Kriteria pengambilan keputusan adalah

$H_0$  diterima apabila  $\rho_{\text{hitung}} \leq \rho_{\text{tabel}}$

$H_0$  ditolak apabila  $\rho_{\text{hitung}} > \rho_{\text{tabel}}$

Nilai  $\rho_{\text{tabel}}$  dapat dilihat pada table *Spearman*. Untuk nilai  $n \geq 10$  dapat dipergunakan tabel  $t$ , dimana nilai  $t$  sample dapat dihitung dengan rumus :

$$t = \rho \sqrt{\frac{n-2}{1-\rho^2}} \quad (\text{Sugiyono, 2009})$$

Bila  $t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  diterima

Bila  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  ditolak

Manfaat uji Spearman (Sugiyono, 2009):

- 1) Untuk pengujian nonparametris dan bentuk datanya ordinal.
- 2) Untuk menguji koefisien korelasi kedua sampel .
- 3) Bisa digunakan untuk data yang tidak terdistribusi normal.

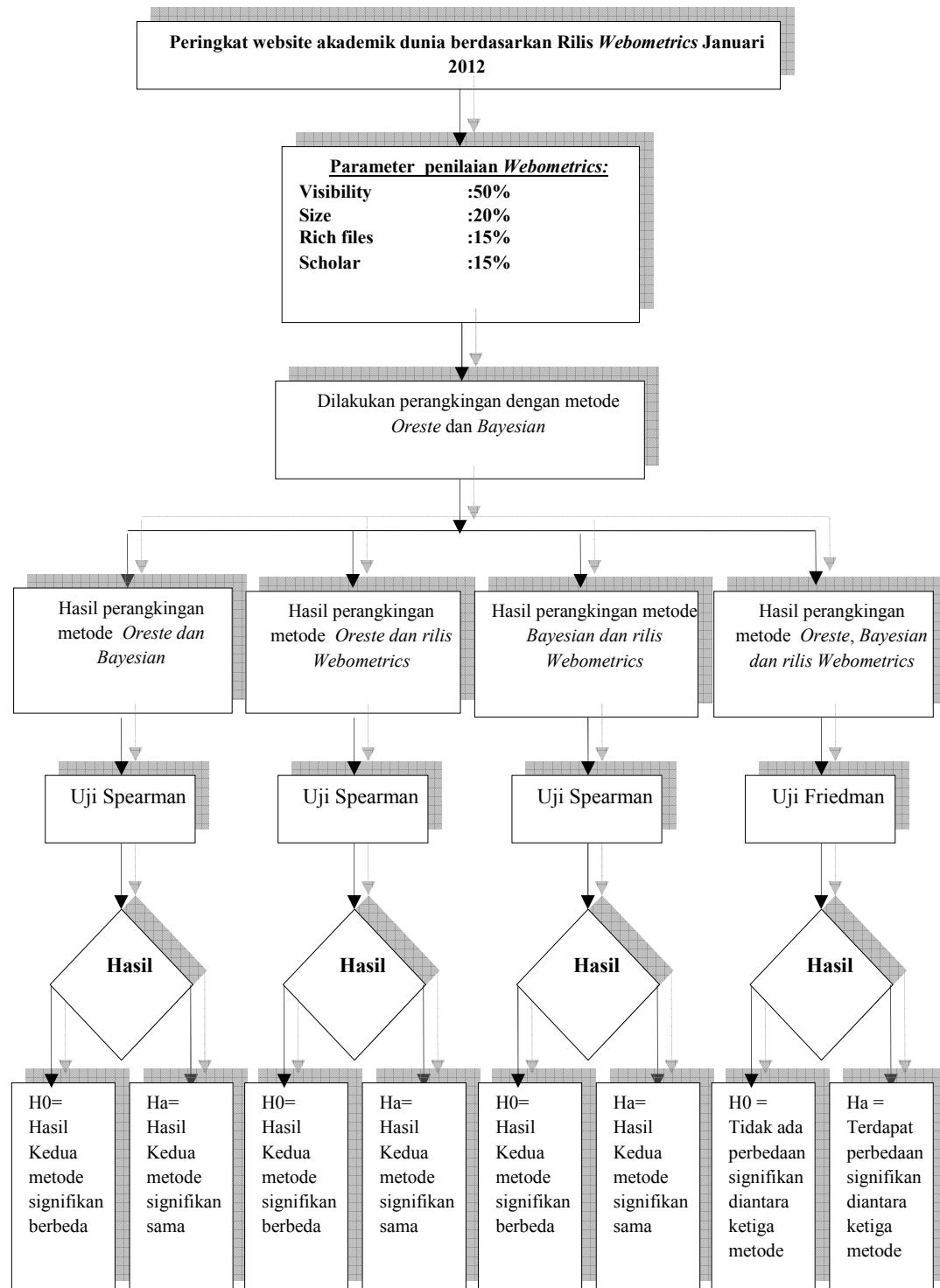
## **B. Penelitian Yang Relevan**

1. Penelitian yang dilakukan oleh Islam (2011:1) berjudul “Webometrics Study of Private Universities of Bangladesh”. Melakukan analisis terhadap website akademik universitas swasta di Bangladesh. Data diperoleh dari search engine AltaVista, kemudian disusun ranking berdasarkan kriteria Webometrics. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa walaupun jumlah halaman web banyak namun *inlinks* yang didapat hanya sedikit sehingga kurang dikenal.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Isidro F. Aguillo, Judit Bar-Ilan, Mark Levene, Jose Luis Ortega (2010) berjudul “Comparing University Ranking” melakukan penelitian dengan membandingkan peringkat yang diterbitkan oleh THE-QS (Shang Hai Jiao Tong University), HEEACT (Higher Education Evaluation and Accreditation Council of Taiwan) , and Webometrics Ranking (WR)”. Proses membandingkan dilakukan dengan satu set langkah pengukuran yang sama dan hasilnya menunjukkan beberapa kesamaan peringkat meskipun masing-masing menggunakan metodologi yang berbeda. Perbedaan peringkat terjadi antara THE-QS dengan WR, sedangkan kesamaan tertinggi antara HEEACT dengan peringkat Leiden Eropa. Secara keseluruhan kesamaan meningkat ketika perbandingan terbatas pada universitas di Eropa.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Anandita Bagus Wicaksono (2012) berjudul “ Analisis perbandingan Webometrics Ranking Universitas Negeri dan Swasta di Indonesia dengan Perangkingan Metode Promethee dan Vikor”. Penelitian dilakukan menggunakan dua instrumen penelitian yaitu *Search Engine Google* dan *Web Crawler Socsibot*. Didapat kesimpulan bahwa perangkingan dengan metode *Promethee* dan *Vikor* adalah signifikan sama. Tetapi untuk perangkingan metode promethee dan rilis webometrics menunjukkan hasil yang signifikan berbeda. Demikian pula hasil perangkingan metode vikor dengan rilis webometrics menunjukkan hasil yang signifikan berbeda. Namun secara keseluruhan menunjukkan hasil yang signifikan sama.

### C. Kerangka Berpikir



Gambar 3. Kerangka Berpikir

Sampel 30 *Top University* diambil berdasarkan rilis *Webometrics* Januari 2012. Sampel tersebut di ranking menggunakan Metode *Oreste* dan Metode *Bayesian* dengan parameter sesuai dengan *Webometrics*. Hasil perankingan kemudian dibandingkan dengan uji *Friedman* dan uji *Spearman*.

#### **D. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan uraian rumusan permasalahan yang telah dikemukakan, maka hipotesis penelitian itu dapat dirumuskan sebagai berikut :

##### 1. Hipotesis pertama

**Ho:** Perbandingan peringkat *website* akademik dengan menggunakan metode *Oreste* dengan metode *Bayesian* mempunyai hasil yang signifikan berbeda.

**Ha:** perbandingan peringkat *website* akademik dengan menggunakan metode *Oreste* dengan metode *Bayesian* mempunyai hasil yang signifikan sama.

##### 2. Hipotesis ke dua

**Ho:** perbandingan peringkat *website* akademik dengan menggunakan metode *Oreste* dengan peringkat *webometrics* rilis Januari 2012 mempunyai hasil yang signifikan berbeda.

**Ha:** perbandingan peringkat *website* akademik dengan menggunakan metode *Oreste* dengan peringkat *webometrics* rilis Januari 2012 mempunyai hasil yang signifikan sama.

##### 3. Hipotesis ke tiga

**Ho:** perbandingan peringkat *website* akademik dengan menggunakan metode *Bayesian* dengan peringkat *webometrics* rilis Januari 2012 mempunyai hasil yang signifikan berbeda.

**Ha:** perbandingan peringkat *website* akademik dengan menggunakan metode *Bayesian* dengan peringkat *webometrics* rilis Januari 2012 mempunyai hasil yang signifikan sama.

#### 4. Hipotesis ke empat

**Ho:** Tidak ada perbedaan yang signifikan antara peringkat *website* akademik dengan menggunakan metode *Oreste* , metode *Bayesian* dan peringkat *webometrics* rilis Januari 2012

**Ho:** Terdapat perbedaan yang signifikan antara peringkat *website* akademik dengan menggunakan metode *Oreste* , metode *Bayesian* dan peringkat *webometrics* rilis Januari 2012.

### **BAB III**

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **A. Desain Penelitian**

Penelitian yang penulis lakukan adalah jenis kuantitatif dengan metode studi perbandingan. Pertama menentukan variabel dahulu, bila variabel sudah ditentukan maka bisa dilakukan pengumpulan data. Variabel dalam penelitian ini ada 4 buah variabel yaitu: *size*, *visibility*, *rich file*, dan *scholar*. Keempat variabel itu kemudian dikumpulkan dengan bantuan *search engine* dan *google scholar* kemudian dihitung dengan metode *Oreste* dan *Bayesian*. Hasil penghitungan tersebut kemudian diurutkan dari yang terbesar ke yang terkecil untuk mengetahui peringkat berdasarkan masing-masing metode yang pada akhirnya nanti akan dibandingkan dengan *Rilis Webometrics* bulan Januari 2012.

Perangkingan yang dihasilkan oleh metode *Oreste*, *Bayesian* dan *Rilis Webometrics* selanjutnya di analisis dengan uji *Spearman* dan uji *Friedman* sehingga diketahui perbandingan peringkat antara *Oreste*, *Bayesian* dan *Rilis Webometrics* bulan Januari 2012.

### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

#### **1. Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di rumah kontrakan di Dusun Graulan RT08/RW03 Giripeni Wates Kulonprogo Yogyakarta yang sudah terpasang atau terhubung dengan jaringan internet.

## 2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2012 sampai dengan Februari 2012.

## C. Obyek penelitian

Objek penelitian ini adalah 30 website terbaik di Dunia yang dirilis *Webometrics* Januari 2012 yang kemudian dilakukan pemilihan sampel untuk penelitian. Kriteria sampel yang ditetapkan adalah 30 universitas terbaik rilis *Webometrics* Januari 2012. Berikut data 30 universitas tersebut:

**Tabel 2. Data 30 Universitas Terbaik Dunia Rilis Webometrics Januari 2012**

RANKING	NAMA UNIVERSITAS	ALAMAT
1	Harvard University	<a href="http://www.harvard.edu">www.harvard.edu</a>
2	Massachusetts Institute of Technology	<a href="http://www.mit.edu">www.mit.edu</a>
3	Stanford University	<a href="http://www.stanford.edu">www.stanford.edu</a>
4	University of Michigan	<a href="http://www.umich.edu">www.umich.edu</a>
5	University of California Berkeley	<a href="http://www.berkeley.edu">www.berkeley.edu</a>
6	Cornell University	<a href="http://www.cornell.edu">www.cornell.edu</a>
7	Michigan State University	<a href="http://www.msu.edu">www.msu.edu</a>
8	University of Wisconsin Madison	<a href="http://www.wisc.edu">www.wisc.edu</a>
9	University of Pittsburgh	<a href="http://www.pitt.edu">www.pitt.edu</a>
10	Carnegie Mellon University	<a href="http://www.cmu.edu">www.cmu.edu</a>
11	University of Washington	<a href="http://www.washington.edu">www.washington.edu</a>
12	University of Minnesota	<a href="http://www.umn.edu">www.umn.edu</a>
13	Pennsylvania State University (2)	<a href="http://www.psu.edu">www.psu.edu</a>
14	Purdue University	<a href="http://www.purdue.edu">www.purdue.edu</a>
15	University of Pennsylvania	<a href="http://www.upenn.edu">www.upenn.edu</a>
16	University of California Los Angeles UCLA	<a href="http://www.ucla.edu">www.ucla.edu</a>
17	University of Toronto	<a href="http://www.utoronto.edu">www.utoronto.edu</a>
18	Columbia University New York	<a href="http://www.columbia.edu">www.columbia.edu</a>
19	University of Texas Austin	<a href="http://www.utexas.edu">www.utexas.edu</a>
20	Universidade de Sao Paulo USP (2)	<a href="http://www.usp.edu">www.usp.edu</a>
21	University of Florida	<a href="http://www.ufl.edu">www.ufl.edu</a>
22	University of North Carolina Chapel Hill	<a href="http://www.unc.edu">www.unc.edu</a>
23	University of Illinois Urbana Champaign	<a href="http://www.uiuc.edu">www.uiuc.edu</a>
24	Swiss Federal Institute of Technology	<a href="http://www.ethz.ch">www.ethz.ch</a>
25	University of Cambridge	<a href="http://www.cam.ac.uk">www.cam.ac.uk</a>
26	Yale University	<a href="http://www.yale.edu">www.yale.edu</a>
27	University of British Columbia	<a href="http://www.ubc.ca">www.ubc.ca</a>
28	Texas A&M University	<a href="http://www.tamu.edu">www.tamu.edu</a>
29	University of Arizona	<a href="http://www.arizona.edu">www.arizona.edu</a>
30	University of Maryland (1)	<a href="http://www.umd.edu">www.umd.edu</a>

Berdasarkan tiga puluh website yang dipaparkan pada tabel diatas, peneliti akan melakukan pengambilan data berdasarkan kriteria dari variabel yang telah ditentukan. Nilai-nilai yang diperoleh nantinya akan dianalisis kemudian diranking. Hasil ranking kemudian dibandingkan dengan daftar ranking yang dirilis oleh *webometrics*, di analisis menggunakan uji *Spearman* dan uji *Friedman* untuk dilakukan uji hipotesis.

#### **D. Variabel Penelitian**

Variabel dalam penelitian ini ada empat yaitu: *visibility*, *size*, *rich file*, dan *scholar*. Untuk mendapatkan data dari variabel *visibility*, *size* dan *rich files* menggunakan *search engine Google*. Sedangkan untuk mendapatkan data dari variabel *scholar* menggunakan *Google Scholar*. Dimana data hasil pengumpulan tersebut dihitung dengan metode *Oreste* dan *Bayesian*.

#### **E. Instrumen Penelitian**

Untuk mengumpulkan data variabel, peneliti menggunakan *Google Search* dan *Google Scholar* sebagai Instrumen Penelitian. Untuk menjalankan instrumen tersebut dalam mengumpulkan data variabel diperlukan koneksi internet. Berikut daftar instrumen serta hasil pengukurannya:

**Tabel 3. Tabel Instrumen dalam Penelitian**

No.	Instrumen	Kriteria	Hasil Pengukuran
1.	<i>Google Search</i>	<i>Visibility</i>	Total Inlinks
		<i>Size</i>	Total Pages
		<i>Rich Files</i>	Total Files
2.	<i>Google Scholar</i>	<i>Scholar</i>	Total jurnal/paper



## **F. Teknik Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini, pengumpulan data menggunakan *search engine* Google dan *Google Scholar*. *Search engine Google* digunakan untuk mengumpulkan data *Visibility*, *Size*, dan *Rich Files* suatu universitas. Untuk data *Rich Files* berupa akumulasi dari data berekstensi .pdf, .doc, .ppt, .ps. Sedangkan *Google Scholar* digunakan untuk mengumpulkan data *Scholar* atau data banyaknya jurnal/paper suatu universitas. Pengambilan data dilakukan sebanyak 3 kali dengan frekuensi pengambilan data selisih satu minggu. Data yang sudah diambil kemudian di rata-rata dan hasilnya di olah dengan metode *Oreste* dan *Bayesian*. Hasil peringkat dari metode *Oreste* dan *Bayesian* kemudian di lakukan uji hipotesis dengan uji *Spearman* dan uji *Friedman*.

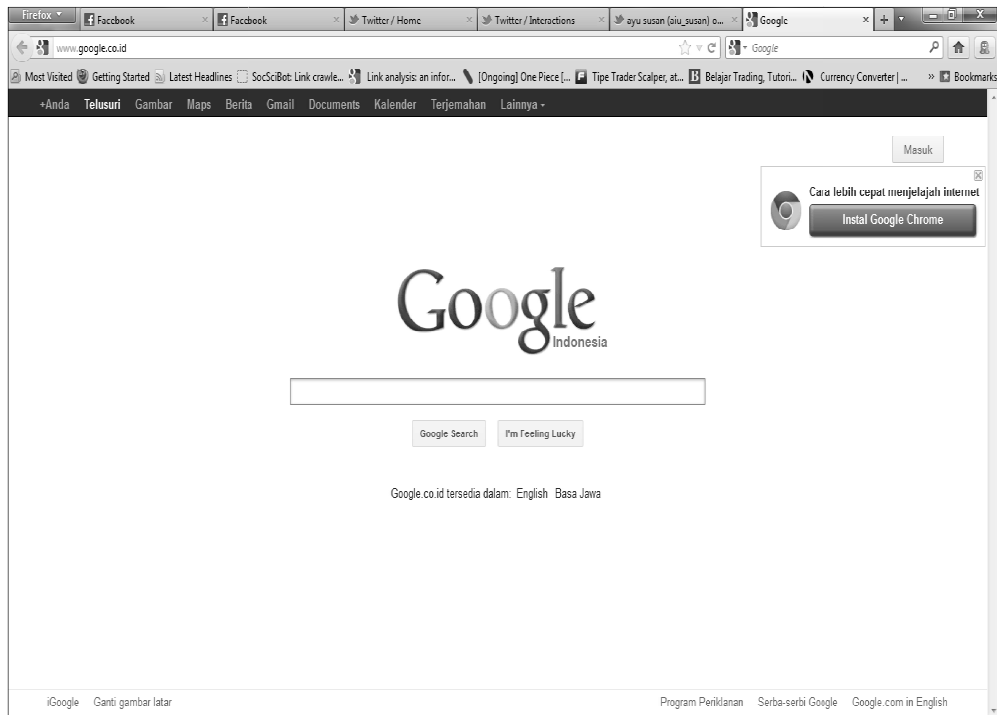
Langkah-langkah pengambilan data yang penulis lakukan adalah:

### **1. Pengambilan Data Menggunakan *Google Search***

Instrumen ini digunakan untuk mengambila data *Visibility*, *Size*, dan *Rich Files* suatu universitas. Berikut cara-cara pengambilan data dengan *Google Search*:

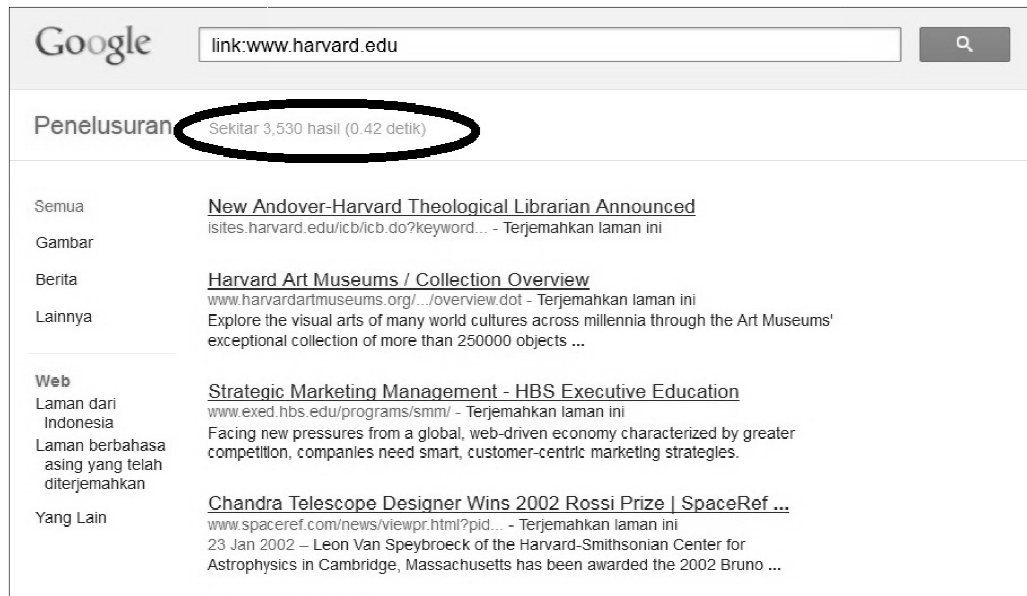
#### **a. Pengambilan Data *Visibility* Menggunakan *Google Search***

Langkah awal yaitu dengan cara mengetikkan [www.google.com](http://www.google.com) pada *address bar web browser* sehingga muncul tampilan halaman *Google Search* sebagai berikut:



**Gambar 4. Tampilan halaman utama Google Search**

- a) Masukkan alamat website yang akan di ambil datanya. Dalam pengetikan alamat dengan menggunakan format *keyword* “link:alamat web”. Contoh: “link:[www.harvard.edu](http://www.harvard.edu)” tanpa tanda petik kemudian tekan Tombol *Search/Enter* pada keyboard.
- b) Hasil pengukuran *Visibility* dengan *Google Search* akan ditampilkan pada *Search Results* dalam bentuk angka.



**Gambar 5. Hasil pengukuran jumlah Visibility salah satu Universitas**

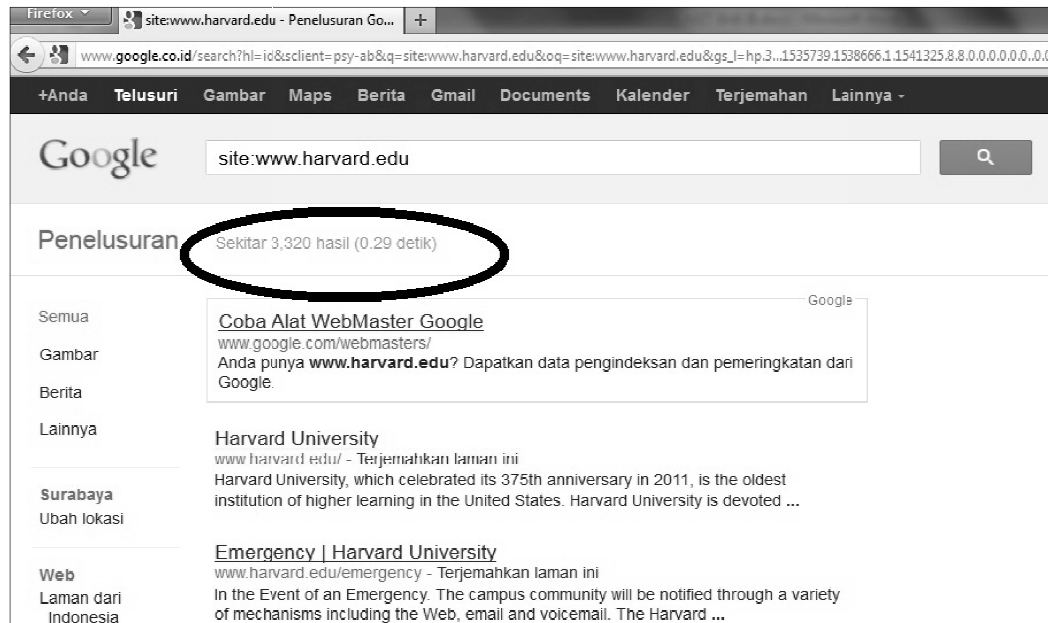
Gambar diatas adalah salah satu proses pengambilan data *Visibility* pada salah satu universitas yang diteliti dan memberikan hasil bahwa terdapat 3530 *inlinks* yang merujuk ke universitas tersebut.

c) Maka diketahui data *Visibility* dari *Harvard University* adalah pada tanda lingkaran yaitu 3530.

#### **b. Pengambilan Data Size Menggunakan Google Search**

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- a) Langkah pertama yaitu membuka [www.google.com](http://www.google.com) pada *address bar browser* seperti langkah mengambil data *Visibility*.
- b) Masukkan alamat website yang akan di ambil datanya dengan format “site:alamat web”, contoh: “site:[www.harvard.edu](http://www.harvard.edu)” tanpa tanda petik kemudian tekan Tombol *Search/ Enter* pada keyboard.
- c) Hasil pengukuran *Size* dengan *Google Search* akan ditampilkan pada *Search Results* dalam bentuk angka.



**Gambar 6. Hasil Pengukuran jumlah Size salah satu Universitas**

Gambar diatas adalah salah satu proses pengambilan data *Size* pada salah satu universitas yang diteliti dan memberikan hasil bahwa total halaman pada website tersebut adalah 3320 halaman.

d) Maka diketahui data *Size* dari *Harvard University* adalah pada tanda lingkaran yaitu 3320

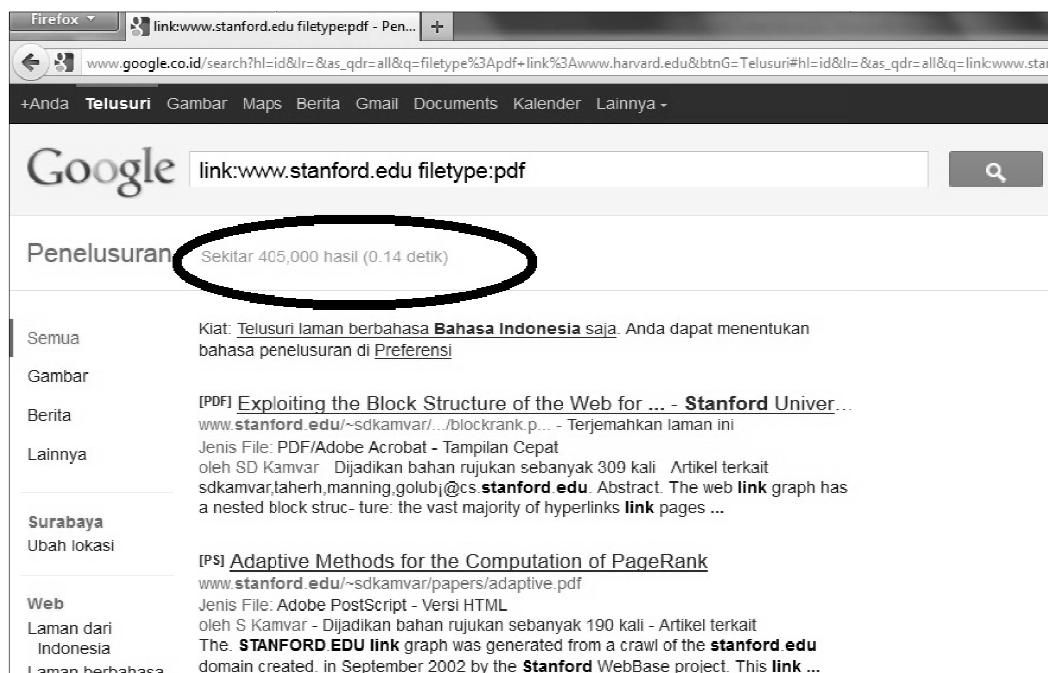
### **c. Pengambilan data Rich Files menggunakan Google Search**

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- Membuka [www.google.com](http://www.google.com) pada *address bar browser* seperti langkah sebelumnya.
- Masukkan alamat website yang akan di ambil datanya dengan format yang sedikit berbeda dari sebelumnya karena dalam pengambilan data *Rich files* meliputi 4 langkah pengambilan data, misalnya mengambil data berekstensi .pdf yaitu dengan format “link:alamat web filetype:pdf”, contoh:

“link:[www.stanford.edu](http://www.stanford.edu) filetype:pdf” tanpa tanda petik kemudian tekan Tombol *Search/ Enter* pada keyboard. Demikian juga untuk mengambil data berekstensi .doc, .ppt dan .ps maka filetype di ketik sesuai ekstensi yang diinginkan.

- c) Hasil pengukuran *Rich files* yang berekstensi .pdf dengan *Google Search* akan ditampilkan pada *Search Results* dalam bentuk angka.



Gambar 7. Hasil pengukuran Jumlah RichFiles ekstensi pdf

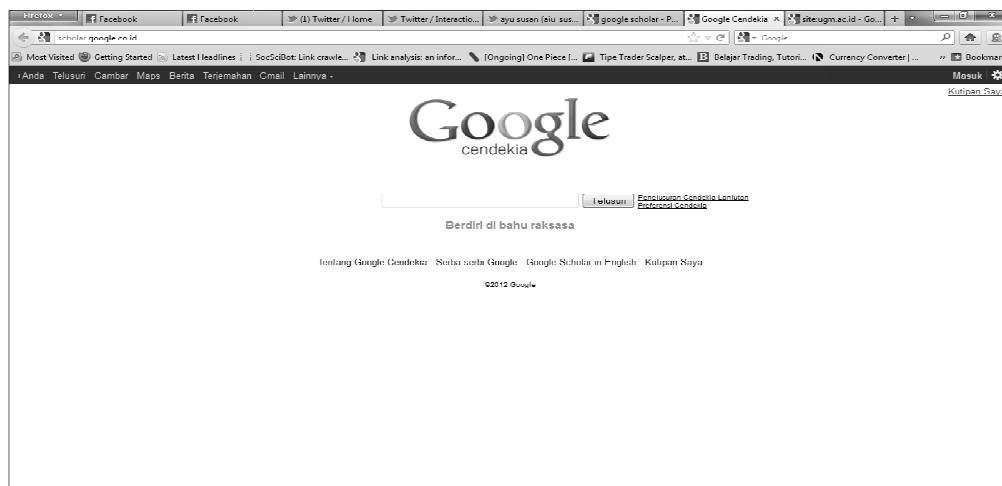
Gambar diatas adalah salah satu proses pengambilan data *Rich files* yang bertype “pdf” pada salah satu universitas yang diteliti dan memberikan hasil bahwa total file “pdf” pada website tersebut adalah 405000 file.

- d) Maka diketahui data *Rich Files* yang berekstensi pdf dari *Stanford University* adalah pada tanda lingkaran yaitu 405000. Demikian juga dengan data .doc, .ppt dan .ps hasilnya ada pada lokasi lingkaran diatas.

## 2. Pengambilan Data Menggunakan *Google Scholar*

Pengambilan data *scholar* instrumen yang digunakan adalah menggunakan *Google scholar/ Google Cendekia* untuk mengetahui jumlah *scholar* dari sebuah *website* akademik. Berikut langkah–langkah pengambilan data pada *Google Scholar* :

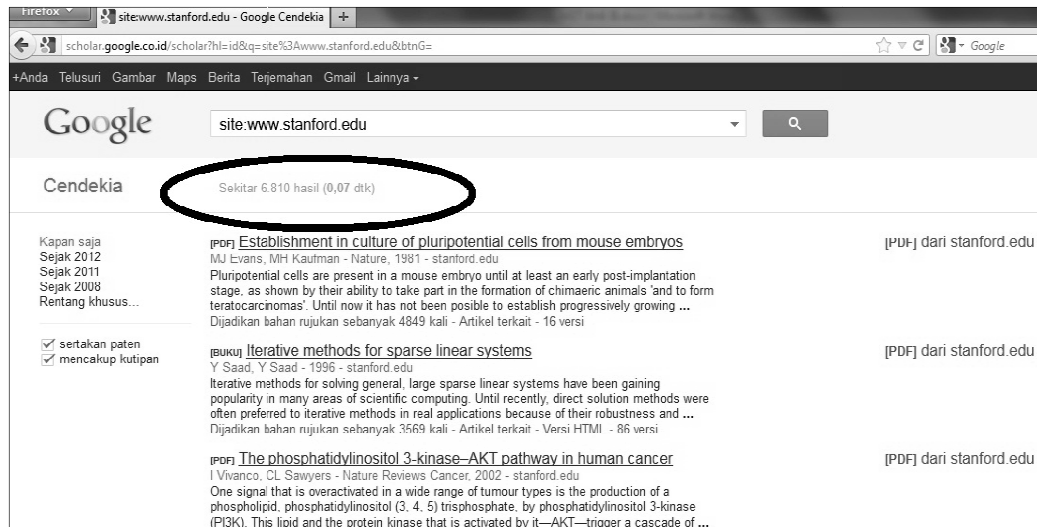
- a) Ketikkan *scholar.google.com* pada *address bar browser*, maka akan muncul tampilan halaman utama *Google Scholar*:



**Gambar 8. Tampilan Halaman Utama Google Scholar**

Gambar diatas adalah halaman utama *Google Scholar/Google Cendekia*. Tampilannya sangat mirip dengan *Google Search* tetapi hanya memiliki fungsi untuk pencarian khusus yaitu pencarian data *scholar*.

- b) Masukkan alamat website yang akan di ambil datanya dengan format “site:alamat website” contoh: “site:[www.stanford.edu](http://www.stanford.edu)” tanpa tanda petik, kemudian klik *Search/ Enter* pada Keyboard.
- c) Hasil pengukuran *Scholar* dengan menggunakan *Google Scholar* tertampil pada *Search Result* dalam bentuk angka.



**Gambar 9. Hasil pengukuran Jumlah Scholar salah satu Universitas**

Gambar diatas adalah salah satu proses pengambilan data *Scholar* pada salah satu universitas yang diteliti dan memberikan hasil bahwa total jumlah *Scholar* pada website tersebut adalah 6810.

d) Maka diketahui data *Scholar* dari *Stanford University* adalah pada tanda lingkaran yaitu 6810

## G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang penulis gunakan adalah *statistik non parametris* karena data yang akan di analisis bentuknya ordinal berupa peringkat suatu universitas. Seperti yang di jelaskan oleh (Sugiyono, 2009) bahwa *Statistik non parametris* digunakan untuk menguji hipotesis bila datanya berbentuk nominal dan ordinal dan tidak berlandaskan asumsi bahwa distribusi data harus normal.

Dalam penelitian ini, data yang diperoleh dengan *Google Search* dan *Google Scholar* kemudian diperingkat dengan metode MCDM yaitu *Oreste* dan *Bayesian*. Hasil rangking dari masing-masing metode kemudian di analisis perbandingannya dalam menentukan peringkat dengan hasil rilis *Webometrics* menggunakan uji

*Spearman* untuk menganalisis dua sampel dan menggunakan uji *Friedman* untuk menganalisis lebih dari dua sampel.

Berikut penjelasan metode dalam analisa data yang meliputi:

### 1. Metode webometrics

Metode perangkingan yang dilakukan *Webometrics* adalah merangking empat variabel yaitu *Visibility*, *Size*, *Rich files* dan *Scholar* dengan pembobotan yang telah ditentukan yaitu *Visibility* 50%, *Size* 20%, *Rich files* 15% dan *Scholar* 15%.

### 2. Metode Oreste

Oreste menurut (Pastijn & Leysen, 2009) merupakan metode yang dibangun sesuai untuk kondisi dimana sekumpulan alternatif akan diurutkan berdasarkan kriteria sesuai dengan tingkat kepentingannya. Salah satu proses dalam metode Oreste adalah Besson-rank, adapun Besson-rank tersebut adalah proses pemberian ranking untuk sejumlah kriteria atau alternatif berdasarkan tingkat kepentingannya.

Urutan langkah dalam menentukan peringkat menggunakan metode *Oreste*:

- a) Tentukan kriteria dan alternatif sebagai input data.
- b) Ubah data alternatif tiap kriteria ke *Besson-rank* sehingga berbentuk ordinal atau peringkat. Jika ada data yang nilainya sama maka dicari meannya.
- c) Menghitung *Distance-score* dengan cara menghitung setiap pasangan alternatif dan kriteria sebagai skor jarak, dan untuk posisi ideal ditempati oleh alternatif terbaik serta kriteria yang paling penting. Skor ini adalah nilai rata-rata *Besson-rank*  $r_{cj}$  kriteria  $c_j$ , dan *Besson-rank*  $r_{cj}(a)$  alternatif  $a$  dalam kriteria  $c_j$ .



$$D(a, c_j) = [1/2 r_{cj}^R + 1/2 r_{cj}(a)^R]^{1/R}$$

- d) Menentukan matrik R / relasi matrik dari skor jarak diatas
- e) Menentukan *Global-rank* / ranking global dengan cara mengurutkan nilai tiap alternatif dari nilai terbesar ke nilai terkecil.

### 3. Metode Bayesian

*Bayesian Decision Theory* adalah pendekatan secara statistik untuk menghitung *tradeoffs* diantara keputusan yang berbeda-beda, dengan menggunakan probabilitas dan *costs* yang menyertai suatu pengambilan keputusan tersebut.

Metode Bayes ini merupakan metode yang menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Metode ini digunakan untuk data yang tidak konsisten dan data yang bias.

Dasar dari metode *Bayes*:

$$P(X | Y) = \frac{P(X \cap Y)}{P(Y)}$$

Langkah-langkah metode *Bayesian* :

- a) Rumuskan model probabilitas untuk data
- b) Tentukan distribusi prior, yang mengkuantifikasi ketidakpastian dalam nilai parameter model yang tidak diketahui sebelumnya.
- c) Amati data, bangun fungsi likelihood berdasarkan data dan model probabilitas yang dirumuskan pada langkah (a) Kemungkinan ini kemudian dikombinasikan dengan distribusi prior dari langkah (b) untuk menentukan distribusi posterior, yang ditujukan untuk mengukur ketidakpastian nilai-nilai dari model yang tidak diketahui parameternya setelah data diamati.

- d) Meringkas fitur penting dari distribusi posterior, atau menghitung jumlah ketertarikan berdasarkan distribusi posterior. Jumlah ini merupakan output statistik, seperti perkiraan titik dan interval.

#### 4. Uji Spearman

Dalam korelasi *Spearman-rank*, sumber data untuk kedua variabel yang akan dikonversikan dapat berasal dari sumber yang tidak sama, jenis data yang dikorelasikan adalah data ordinal serta data dari kedua variabel tidak harus membentuk distribusi normal.

Bentuk rumus *Spearman-rank*:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum bi^2}{n(n^2-1)} \quad (\text{Sugiyono, 2009})$$

Dimana :

$\rho$  = koefisien korelasi *Spearman-rank*

$bi$  = perbedaan setiap pasang rank

$n$  = jumlah pasangan sampel

Setelah ditemukan hasilnya, maka langkah selanjutnya yaitu membandingkan nilai probabilitas dengan nilai tabel koefisien *Spearman*. Dalam pengujian hipotesis jika nilai  $\rho$  hitung  $> \rho$  tabel maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Jika  $\rho$  hitung  $< \rho$  tabel maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.

Tabel 4. Nilai koefisien Spearman

Sample size (n)	p = 0.05	p = 0.025	p = 0.01
4	1	-	-
5	0.9	1	1
6	0.8286	0.8857	0.9429
7	0.7143	0.7857	0.8929
8	0.6429	0.7381	0.8333
9	0.6	0.7	0.7833
10	0.5636	0.6485	0.7455
11	0.5364	0.6182	0.7091
12	0.5035	0.5874	0.6783
13	0.4825	0.5604	0.6484
14	0.4637	0.5385	0.6264
15	0.4464	0.5214	0.6036
16	0.4294	0.5029	0.5824
17	0.4142	0.4877	0.5662
18	0.4014	0.4716	0.5501
19	0.3912	0.4596	0.5351
20	0.3805	0.4466	0.5218
21	0.3701	0.4364	0.5091
22	0.3608	0.4252	0.4975
23	0.3528	0.416	0.4862
24	0.3443	0.407	0.4757
25	0.3369	0.3977	0.4662
26	0.3306	0.3901	0.4571
27	0.3242	0.3828	0.4487
28	0.318	0.3755	0.4401
29	0.3118	0.3685	0.4325
30	0.3063	0.3624	0.4251
40	0.264	0.3128	0.3681
50	0.2353	0.2791	0.3293
60	0.2144	0.2545	0.3005
70	0.1982	0.2354	0.2782
80	0.1852	0.2201	0.2602
90	0.1745	0.2074	0.2453
100	0.1654	0.1967	0.2327

## 5. Uji Friedman

Uji *Friedman* digunakan untuk menguji hipotesis komparatif  $k$  sampel yang berpasangan (*related*) bila datanya berbentuk ordinal (rangking). Bila data yang terkumpul berbentuk interval atau rasio maka data diubah dahulu ke bentuk ordinal. Karena distribusi yang terbentuk adalah distribusi *Chi Kuadrat* maka rumus menggunakan *Chi Kuadrat* berikut:

$$X^2 = \frac{12}{Nk(k+1)} \sum_{k=1}^k (R_j)^2 - 3N(k+1) \quad (\text{Sugiyono, 2009})$$

Dimana:

$N$  = banyak baris dalam tabel

$k$  = banyak kolom

$R_j$  = jumlah rangking dalam kolom

Jika nilai Chi Kuadrat hitung  $\geq$  tabel maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Jika nilai

Chi Kuadrat hitung  $<$  tabel maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.

**Tabel 5. Nilai kritis koefisien Friedman**

n	k = 3		k = 4	
	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 1\%$	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 1\%$
2	-----	-----	6,000	-----
3	6,000	-----	7,400	9,000
4	6,500	8,000	7,800	9,600
5	6,400	8,400	7,800	9,960
6	7,000	9,000	7,600	10,200
7	7,143	8,857	7,800	10,540
8	6,250	9,000	7,650	10,500
9	6,222	9,556	7,667	10,730
10	6,200	9,600	7,680	10,680
11	6,545	9,455	7,691	10,750
12	6,500	9,500	7,700	10,800
13	6,615	9,385	7,800	10,850
14	6,143	9,143	7,714	10,890
15	6,400	8,933	7,720	10,920
16	6,500	9,375	7,800	10,950
17	6,118	9,294	7,800	10,050
18	6,333	9,000	7,733	10,930
19	6,421	9,579	7,863	11,020
20	6,300	9,300	7,800	11,100
~	5,991	9,210	7,815	11,340

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini penulis sajikan secara urut mengenai hasil dari penelitian, pengujian hipotesis serta pembahasannya. Penulis meneliti 30 peringkat terbaik Universitas didunia yang dirilis *Webometrics*

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. *Visibility*

*Visibility* yaitu jumlah total link eksternal unik yang diterima (inlinks) oleh sebuah situs. Data ini diambil 3 kali dengan selang satu minggu, kemudian hasil pengambilan data di rata-rata untuk mengetahui total *inlinks*. Berikut hasil data terolah pengambilan data menggunakan *search engine* Google:

**Tabel 6. Data Jumlah Link 30 Universitas Terbaik Dunia**

RANKING	NAMA UNIVERSITAS	LINK
1	Harvard University	3.560
2	Massachusetts Institute of Technology	7.110
3	Stanford University	3.320
4	University of Michigan	2.910
5	University of California Berkeley	3.830
6	Cornell University	2.540
7	Michigan State University	2.050
8	University of Wisconsin Madison	2.630
9	University of Pittsburgh	38
10	Carnegie Mellon University	2.750
11	University of Washington	2.870
12	University of Minnesota	2.160
13	Pennsylvania State University (2)	1.650
14	Purdue University	2.190
15	University of Pennsylvania	2.270
16	University of California Los Angeles UCLA	2.480
17	University of Toronto	2.540
18	Columbia University New York	2.550
19	University of Texas Austin	3.090
20	Universidade de Sao Paulo USP (2)	1.180
21	University of Florida	2.260
22	University of North Carolina Chapel Hill	2.180
23	University of Illinois Urbana Champaign (1)	4.080
24	Swiss Federal Institute of Technology	2.180
25	University of Cambridge	3.520
26	Yale University	2.760
27	University of British Columbia	2.120
28	Texas A&M University	1.870
29	University of Arizona	1.880
30	University of Maryland (1)	2.000

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa total link terbanyak adalah universitas [Massachusetts Institute of Technology](#) dengan total link sebanyak 7.110 link. Sedangkan universitas yang memiliki total link paling sedikit adalah [University of Pittsburgh](#) dengan total link sebanyak 38 link.

## 2. Size

Data *size* dapat diketahui dari total banyaknya halaman website suatu universitas. Data diambil dengan menggunakan *search engine* Google sebanyak 3 kali dengan selisih pengambilan satu minggu. Data yang diperoleh kemudian dirata-rata sehingga didapat data yang akan dianalisis. Berikut hasil pengambilan data *size* yang sudah diolah:

**Tabel 7. Data Jumlah Halaman Website 30 Universitas terbaik Dunia**

RANKING	NAMA UNIVERSITAS	SIZE
1	Harvard University	13.500.000
2	Massachusetts Institute of Technology	8.850.000
3	Stanford University	7.760.000
4	University of Michigan	3.590.000
5	University of California Berkeley	3.940.000
6	Cornell University	4.770.000
7	Michigan State University	2.880.000
8	University of Wisconsin Madison	4.150.000
9	University of Pittsburgh	792.000
10	Carnegie Mellon University	1.400.000
11	University of Washington	2.730.000
12	University of Minnesota	2.530.000
13	Pennsylvania State University (2)	5.350.000
14	Purdue University	1.270.000
15	University of Pennsylvania	5.510.000
16	University of California Los Angeles UCLA	1.740.000
17	University of Toronto	1.680.000
18	Columbia University New York	2.070.000
19	University of Texas Austin	1.830.000
20	Universidade de Sao Paulo USP (2)	3.750.000
21	University of Florida	1.610.000
22	University of North Carolina Chapel Hill	1.650.000
23	University of Illinois Urbana Champaign (1)	1.220.000
24	Swiss Federal Institute of Technology	2.910.000
25	University of Cambridge	2.880.000
26	Yale University	4.330.000
27	University of British Columbia	2.160.000
28	Texas A&M University	1.480.000
29	University of Arizona	1.180.000
30	University of Maryland (1)	1.690.000

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa data *size* terbesar adalah [Harvard University](#) dengan total *size* sebesar 13.500.000. Sedangkan data *size* terendah adalah [University of Pittsburgh](#) dengan total *size* sebesar 792.000.

### 3. Rich Files

Data *rich files* diketahui dari akumulasi file-file dengan format tertentu yaitu format *pdf*, format *doc*, format *ppt* dan format *ps*. Dalam pengambilan data penulis menggunakan *search engine* Google sebanyak 3 kali pengambilan dengan selisih waktu pengambilan data satu minggu. Data hasil pengambilan data sebanyak 3 kali tersebut kemudian di cari rata-ratanya sehingga data yang dihasilkan adalah data *rich files* yang akan di analisis. Berikut adalah data *rich files* universitas didunia yang sudah diolah:

**Tabel 8. Data Jumlah RichFiles 30 Universitas terbaik Dunia**

RANGKING	NAMA UNIVERSITAS	Pdf	doc	ppt	ps	Total files
1	Harvard University	272000	22400	9340	96600	400340
2	Massachusetts Institute of Technology	489000	12800	10500	24300	536600
3	Stanford University	329000	21100	18500	20100	388700
4	University of Michigan	285000	43200	9030	11700	348930
5	University of California Berkelev	280000	20300	21000	13300	334600
6	Cornell University	239000	12000	12200	13700	276900
7	Michigan State University	263000	26100	9170	6000	304270
8	University of Wisconsin Madison	433000	24100	12000	10200	479300
9	University of Pittsburgh	137000	10700	8420	3880	160000
10	Carnegie Mellon University	263000	62500	11300	17700	354500
11	University of Washington	291000	30300	21700	14300	357300
12	University of Minnesota	363000	28700	11700	6240	409640
13	Pennsylvania State University (2)	980000	29200	11400	33400	1054000
14	Purdue University	211000	20500	9400	12900	253800
15	University of Pennsylvania	139000	9410	6530	7080	162020
16	University of California Los Angeles UCLA	188000	13500	10400	7440	219340
17	University of Toronto	222000	14600	6610	4950	248160
18	Columbia University New York	153000	10300	6820	20600	190720
19	University of Texas Austin	198000	16700	12500	8320	235520
20	Universidade de Sao Paulo USP (2)	289000	20700	6570	22500	338770
21	University of Florida	252000	23000	12300	4760	292060
22	University of North Carolina Chapel Hill	128000	24200	11600	2270	166070
23	University of Illinois Urbana Champaign (1)	115000	11200	10500	10600	147300
24	Swiss Federal Institute of Technology	272000	5170	3240	9910	290320
25	University of Cambridge	131000	9670	3480	11700	155850
26	Yale University	116000	15800	4030	2160	137990
27	University of British Columbia	232000	11700	6980	5760	256440
28	Texas A&M University	232000	18300	12200	31400	293900
29	University of Arizona	175000	16900	6750	21500	220150
30	University of Maryland (1)	184000	17000	7870	7670	216540

Dari sajian tabel diatas dapat diketahui bahwa universitas dengan jumlah files paling banyak adalah [Pennsylvania State University \(2\)](#) dengan total files sebanyak 1.054.000 files. Sedangkan universitas dengan total jumlah files paling rendah yaitu sebanyak 137.990 files adalah [Yale University](#).

#### **4. Scholar**

Data scholar adalah banyaknya jurnal dan papers yang dipublikasikan pada website universitas. Pengambilan data scholar berbeda dengan pengambilan data *visibility*, *size* dan *rich files*. Letak perbedaannya adalah pada instrumen pengambilan datanya yaitu dengan menggunakan *google scholar* / Google cendekia. Pengambilan data dilakukan 3 kali dengan selisih waktu pengambilan satu minggu. Data hasil 3 kali pengambilan kemudian di rata-rata untuk mendapatkan data yang akan di analisis. Berikut sajian hasil pengambilan data *scholar* yang sudah diolah:



Tabel 9. Data Jumlah Scholar 30 Universitas terbaik Dunia

RANKING	NAMA UNIVERSITAS	SCHOLAR
1	Harvard University	2.140.000
2	Massachusetts Institute of Technology	78.000
3	Stanford University	47.800
4	University of Michigan	35.700
5	University of California Berkeley	27.900
6	Cornell University	28.500
7	Michigan State University	15.800
8	University of Wisconsin Madison	21.200
9	University of Pittsburgh	30.600
10	Carnegie Mellon University	21.400
11	University of Washington	20.600
12	University of Minnesota	41.200
13	Pennsylvania State University (2)	380.000
14	Purdue University	31.500
15	University of Pennsylvania	25.300
16	University of California Los Angeles UCLA	14.000
17	University of Toronto	31.700
18	Columbia University New York	15.400
19	University of Texas Austin	27.800
20	Universidade de Sao Paulo USP (2)	83.500
21	University of Florida	18.100
22	University of North Carolina Chapel Hill	11.600
23	University of Illinois Urbana Champaign (1)	10.900
24	Swiss Federal Institute of Technology	45.300
25	University of Cambridge	20.200
26	Yale University	10.500
27	University of British Columbia	51.900
28	Texas A&M University	30.500
29	University of Arizona	14.600
30	University of Maryland (1)	19.300

Dari sajian tabel diatas dapat diketahui bahwa Universitas dengan *scholar* paling besar adalah [Harvard University](#) dengan total *scholar* sebanyak 2.140.000. Sedangkan universitas dengan total *scholar* terendah yaitu sebanyak 10.500 adalah [Yale University](#).

## B. Pembahasan

### 1. Peringkat 30 Universitas Dunia dari Rilis *Webometrics* Januari 2012

Organisasi *Webometrics* setiap 6 bulan sekali merilis peringkat universitas didunia yang terindex oleh *Webometrics*. Rilis tersebut keluar setiap bulan Januari dan bulan Juli. Berikut hasil rilis 30 rangking tertinggi Universitas di dunia yang akan di analisis oleh peneliti.































Tabel 10. Data Ranking Universitas Terbaik dunia Rilis Webometrics Januari 2012

30 TOP WORLD UNIVERSITY					
RANK	NAMA UNIVERSITAS	SIZE	VISIBILITY	RICH	SCHOLAR
1	Harvard University	1	4	26	1
2	Massachusetts Institute of Technology	3	1	3	3
3	Stanford University	20	3	13	9
4	University of Michigan	45	5	24	15
5	University of California Berkeley	25	7	18	23
6	Cornell University	11	9	34	17
7	Michigan State University	76	2	37	101
8	University of Wisconsin Madison	34	12	11	37
9	University of Pittsburgh	664	8	92	10
10	Carnegie Mellon University	223	6	27	79
11	University of Washington	82	19	16	26
12	University of Minnesota	134	36	15	4
13	Pennsylvania State University (2)	1268	10	4	48
14	Purdue University	337	14	45	35
15	University of Pennsylvania	27	33	76	21
16	University of California Los Angeles	143	17	50	40
17	University of Toronto	104	45	39	7
18	Columbia University New York	95	20	61	49
19	University of Texas Austin	197	21	40	42
20	Universidade de Sao Paulo USP (2)	83	114	33	2
21	University of Florida	170	40	31	32
22	University of North Carolina Chapel Hill	191	11	73	108
23	University of Illinois Urbana Champaign	250	15	99	76
24	Swiss Federal Institute of Technology	97	75	32	11
25	University of Cambridge	68	37	90	41
26	Yale University	9	23	100	110
27	University of British Columbia	163	59	42	13
28	Texas A&M University	279	26	28	63
29	University of Arizona	307	16	51	92
30	University of Maryland (1)	131	41	48	46

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa peringkat pertama adalah [Harvard University](#) dengan keunggulan pada *size* dan *scholar* yang masing-masing menduduki peringkat 1. Namun *visibility* berada di rangking 4 dan *rich files* ada pada rangking 26. Sedangkan peringkat 30 adalah [University of Maryland \(1\)](#) dengan rangking *visibility* berada di rangking 131, rangking *size* 41, rangking *rich files* 48 dan rangking *scholar* 46.

## 2. Peringkat 30 Universitas Dunia dari Rilis *Webometrics* Bulan Juli 2012

Tabel 11. Data Rangking Universitas Terbaik Dunia Rilis Webometrics Juli 2012

ranking ▲	University	Det.	Country	Presence Rank*	Impact Rank*	Openness Rank*	Excellence Rank*
1	(3) Harvard University	»»		6	1	34	1
2	Massachusetts Institute of Technology	»»		8	1	14	10
3	Stanford University	»»		10	3	8	3
4	University of California Berkeley	»»		29	4	18	11
5	Cornell University	»»		17	8	115	23
6	University of Minnesota	»»		81	20	4	21
7	University of Pennsylvania	»»		16	14	85	7
8	University of Wisconsin Madison	»»		24	21	36	19
9	(1) University of Illinois Urbana Champaign	»»		4	13	154	29
10	Michigan State University	»»		65	5	79	83
11	University of California Los Angeles UCLA	»»		109	22	68	2
12	Columbia University New York	»»		94	18	78	9
13	University of Michigan	»»		539	9	63	5
14	University of Texas Austin	»»		108	19	27	45
15	(3) Universidade de São Paulo USP	»»		54	42	2	82
16	Yale University	»»		27	16	246	22
17	(3) Pennsylvania State University	»»		568	6	76	30
18	University of Chicago	»»		158	7	181	43
19	Carnegie Mellon University	»»		154	12	24	120
20	University of Cambridge	»»		43	35	94	12
21	University of Florida	»»		126	25	44	32
22	New York University	»»		187	11	103	44
23	University of Washington	»»		57	10	57	230
24	(3) California Institute of Technology Caltech	»»		7	39	119	39
25	University of Oxford	»»		109	37	64	13
26	University of Pittsburgh	»»		359	23	75	16
27	University of Southern California	»»		203	31	32	35
28	Duke University	»»		140	27	158	18
29	Eidgenössische Technische Hochschule ETH Zürich / Swiss Federal Institute of Technology Zurich	»»		63	87	1	41
30	Purdue University	»»		210	28	46	63

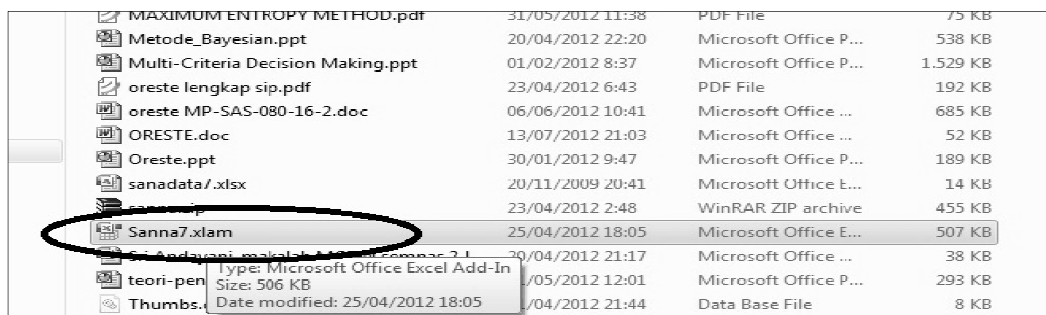
Sumber : <http://www.webometrics.info/en/world> Diakses tanggal 19-10-2012 jam 2:12

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa peringkat pertama adalah Harvard University dengan keunggulan pada *Impact Rank* dan *Excellence Rank*. yang berada di peringkat satu sedangkan peringkat 30 adalah Purdue University.

### 3. Peringkat 30 Universitas Dunia Dengan Metode Oreste

Dalam perangkaan ini peneliti menggunakan aplikasi **Sanna** yaitu aplikasi add-ins pada *Microsoft Excel*. Urutan perhitungan metode oreste menggunakan aplikasi **Sanna** yaitu:

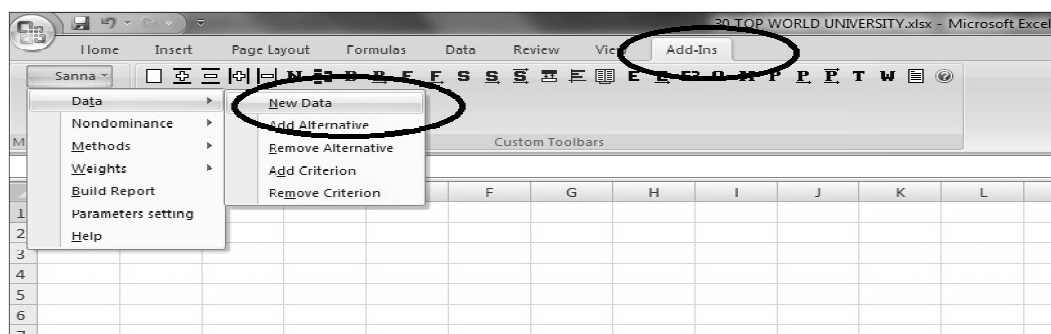
a) Buka *Microsoft Excel*, jalankan aplikasi *sanna7.xlam*



Gambar 10. Aplikasi Sanna7 sebagai Add-Ins pada Microsoft Excel

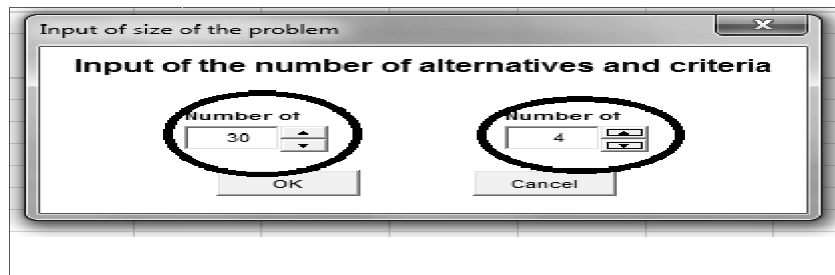
Buka *Microsoft Excel* maka pada menu bar terdapat add-ins yaitu **sanna**.

Kemudian pilih sub menu data, pilih new data. Berikut tampilan *screenshoot* memilih data baru pada *Sanna7*.



Gambar 11. Urutan Langkah dalam Membuat Data Baru

Masukkan banyaknya alternatif yaitu 30 sehingga jumlah baris ada 30 dan kriteria yaitu 4 sehingga jumlah kolom kriteria ada 4 kolom. Berikut tampilan *screen shootnya*.



Gambar 12. Langkah memasukkan jumlah alternatif dan kriteria

- b) Kemudian masukan nilai masing-masing alternatif tiap kriteria serta bobot masing-masing kriteria yaitu: *visibility* = 0,5 ; *size* = 0,2 ; *richfiles* = 0,15 dan *scholar* = 0,15

<u>University of</u>	2.480	1.740.000	219.340	14.000
<u>University of</u>	2.540	1.680.000	248.160	31.700
<u>Columbia Un</u>	2.550	2.070.000	190.720	15.400
<u>University of</u>	3.090	1.830.000	235.520	27.800
<u>Universidade</u>	1.180	3.750.000	338.770	83.500
<u>University of</u>	2.260	1.610.000	292.060	18.100
<u>University of</u>	2.180	1.650.000	166.070	11.600
<u>University of</u>	4.080	1.220.000	147.300	10.900
<u>Swiss Federa</u>	2.180	2.910.000	290.320	45.300
<u>University of</u>	3.520	2.880.000	155.850	20.200
<u>Yale Universi</u>	2.760	4.330.000	137.990	10.500
<u>University of</u>	2.120	2.160.000	256.440	51.900
<u>Texas A&amp;M U</u>	1.870	1.480.000	293.900	30.500
<u>University of</u>	1.880	1.180.000	220.150	14.600
<u>University of</u>	2.000	1.690.000	216.540	19.500
<b>BOBOT</b>	<b>0,50000</b>	<b>0,20000</b>	<b>0,15000</b>	<b>0,15000</b>

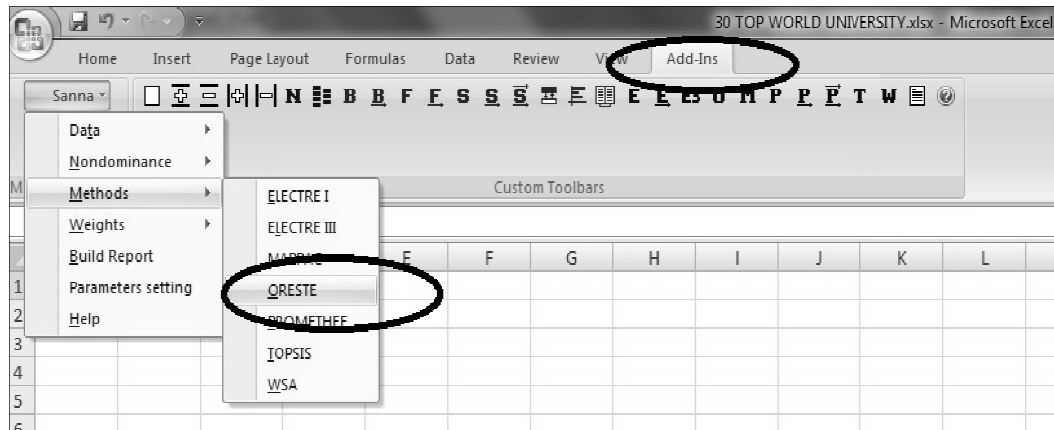
Gambar 13. Memasukkan bobot masing-masing kriteria

Data lengkapnya ada di tabel berikut:

**Tabel 12. Data Kriteria, Alternatif dan Bobot dalam Metode Oreste**

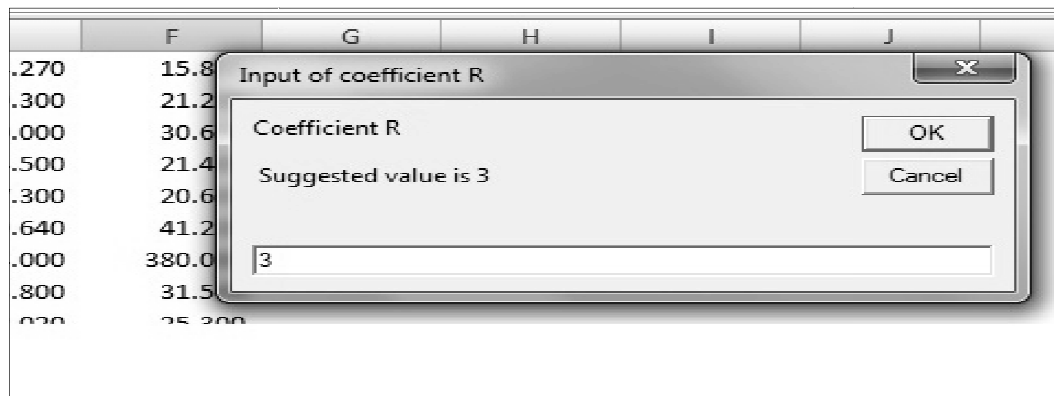
<b>ORESTE method</b> <b>Actual problem for 30 alternatives and 4 criteria</b> <b>on 4/25/2012 - 6:51:27 PM</b>					
<b>Input data:</b>					
		<b>MAX</b>	<b>MAX</b>	<b>MAX</b>	<b>MAX</b>
	<b>UNIVERSITAS</b>	<b>VISIBILITY</b>	<b>SIZE</b>	<b>RICHFILES</b>	<b>SCHOLAR</b>
	<u>Harvard University</u>	3.560	13.500.000	400.340	2.140.000
	<u>Massachusetts Institute of Technology</u>	7.110	8.850.000	536.600	78.000
	<u>Stanford University</u>	3.320	7.760.000	388.700	47.800
	<u>University of Michigan</u>	2.910	3.590.000	348.930	35.700
	<u>University of California Berkeley</u>	3.830	3.940.000	334.600	27.900
	<u>Cornell University</u>	2.540	4.770.000	276.900	28.500
	<u>Michigan State University</u>	2.050	2.880.000	304.270	15.800
	<u>University of Wisconsin Madison</u>	2.630	4.150.000	479.300	21.200
	<u>University of Pittsburgh</u>	38	792.000	160.000	30.600
	<u>Carnegie Mellon University</u>	2.750	1.400.000	354.500	21.400
	<u>University of Washington</u>	2.870	2.730.000	357.300	20.600
	<u>University of Minnesota</u>	2.160	2.530.000	409.640	41.200
	<u>Pennsylvania State University (2)</u>	1.650	5.350.000	1.054.000	380.000
	<u>Purdue University</u>	2.190	1.270.000	253.800	31.500
	<u>University of Pennsylvania</u>	2.270	5.510.000	162.020	25.300
	<u>University of California Los Angeles UCLA</u>	2.480	1.740.000	219.340	14.000
	<u>University of Toronto</u>	2.540	1.680.000	248.160	31.700
	<u>Columbia University New York</u>	2.550	2.070.000	190.720	15.400
	<u>University of Texas Austin</u>	3.090	1.830.000	235.520	27.800
	<u>Universidade de Sao Paulo USP (2)</u>	1.180	3.750.000	338.770	83.500
	<u>University of Florida</u>	2.260	1.610.000	292.060	18.100
	<u>University of North Carolina Chapel Hill</u>	2.180	1.650.000	166.070	11.600
	<u>University of Illinois Urbana Champaign</u>	4.080	1.220.000	147.300	10.900
	<u>Swiss Federal Institute of Technology</u>	2.180	2.910.000	290.320	45.300
	<u>University of Cambridge</u>	3.520	2.880.000	155.850	20.200
	<u>Yale University</u>	2.760	4.330.000	137.990	10.500
	<u>University of British Columbia</u>	2.120	2.160.000	256.440	51.900
	<u>Texas A&amp;M University</u>	1.870	1.480.000	293.900	30.500
	<u>University of Arizona</u>	1.880	1.180.000	220.150	14.600
	<u>University of Maryland (1)</u>	2.000	1.690.000	216.540	19.300
	<b>BOBOT</b>	<b>0,50000</b>	<b>0,20000</b>	<b>0,15000</b>	<b>0,15000</b>

c) Kembali klik menu “*sanna*”, pilih sub menu *methods*, pilih *oreste*. Berikut tampilan sub menunya:



Gambar 14. Langkah memilih metode Oreste pada add-ins Microsoft Excel

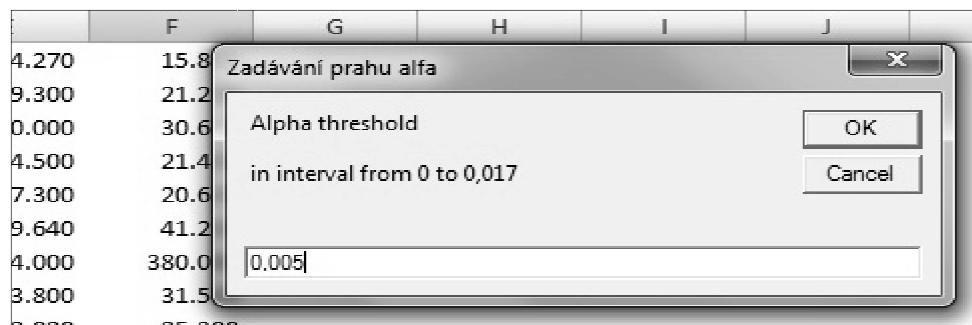
Setelah melakukan langkah diatas maka akan muncul jendela seperti dibawah ini untuk memasukkan nilai koefisien R.



Gambar 15. Memasukkan nilai koefisien R

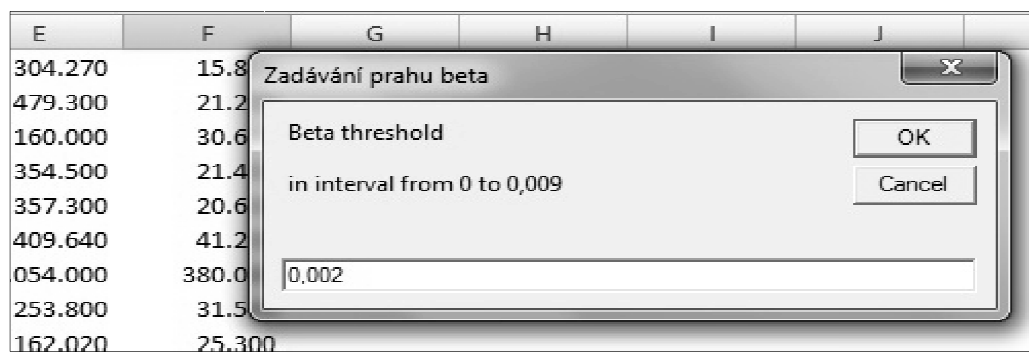
Memasukan nilai koefisien R=3.

Yaitu besar taraf signifikansi *incomparability* relasi matrik.



Gambar 16. Memasukkan nilai Alpha threshold

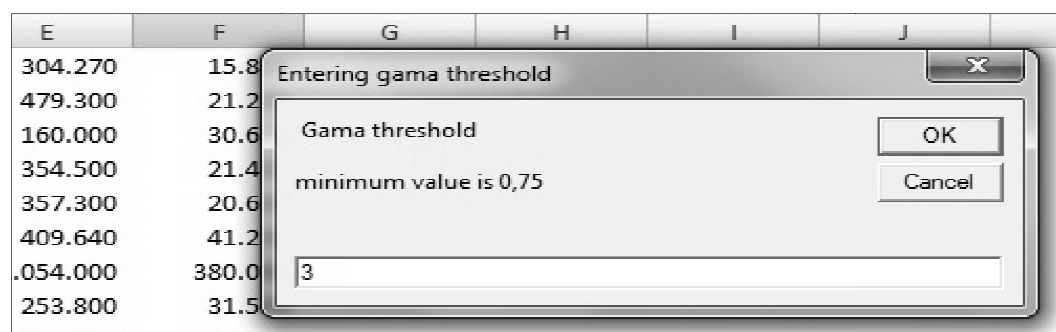
Memasukkan nilai *alpha threshold* = 0,005 yaitu besar taraf signifikansi korelasi antar komponen. Semakin kecil nilai *alpha threshold* maka tingkat signifikansi semakin baik.



Gambar 17. Memasukkan nilai beta threshold

Memasukkan nilai *beta threshold* = 0,002.

Bertujuan memberikan/merepresentasikan level minimal antara dua alternatif



Gambar 18. Memasukkan nilai gamma threshold

Memasukkan *gamma threshold* = 3

Bertujuan memberikan/merepresentasikan level maksimal antara dua alternatif



- d) Setelah klik “OK” maka otomatis semua data input akan di konversikan ke dalam *Besson-rank* sehingga bentuk datanya menjadi *ordinal*. Jika terdapat data yang nilainya sama maka yang di masukkan rata-ratanya.

**Tabel 13. Data Peringkat 30 Universitas terbaik dunia dalam Besson-Rank**

<b>Matrice P(Besson-rank):</b>					
	UNIVERSITAS	VISIBILITY	SIZE	RICHFILES	SCHOLAR
	Harvard University	4	1	5	1
	Massachusetts Institute of Technology	1	2	2	4
	Stanford University	6	3	6	6
	University of Michigan	8	11	9	9
	University of California Berkeley	3	9	11	15
	Cornell University	14,5	6	16	14
	Michigan State University	24	13,5	12	24
	University of Wisconsin Madison	12	8	3	19
	University of Pittsburgh	30	30	27	12
	Carnegie Mellon University	11	26	8	18
	University of Washington	9	15	7	20
	University of Minnesota	22	16	4	8
	Pennsylvania State University (2)	28	5	1	2
	Purdue University	19	27	18	11
	University of Pennsylvania	17	4	26	17
	University of California Los Angeles	16	20	22	27
	University of Toronto	14,5	22	19	10
	Columbia University New York	13	18	24	25
	University of Texas Austin	7	19	20	16
	Universidade de Sao Paulo USP (2)	29	10	10	3
	University of Florida	18	24	14	23
	University of North Carolina Chapel Hill	20,5	23	25	28
	University of Illinois Urbana Champaign	2	28	29	29
	Swiss Federal Institute of Technology	20,5	12	15	7
	University of Cambridge	5	13,5	28	21
	Yale University	10	7	30	30
	University of British Columbia	23	17	17	5
	Texas A&M University	27	25	13	13
	University of Arizona	26	29	21	26
	University of Maryland (1)	25	21	23	22

Tabel diatas adalah salah satu langkah proses dalam metode *Oreste* yaitu untuk mengetahui peringkat *Besson(Besson Rank)* di masing-masing Kriteria.

- e) Setelah *besson-rank* maka otomatis *distance score* akan tertampil sesuai rumus berikut:

$$D(a,c_j) = [1/2 r_{cj}^R + 1/2 r_{cj}(a)^R]^{1/R}$$

Dimana:

$D(a, c_j) = \text{Distance score}$

$r_{cj} = \text{Besson-rank kriteria } j$

$r_{cj}(a) = \text{Besson-rank alternatif dalam kriteria } j$

$R = \text{koefisien } R, \text{ defaultnya} = 3.$

Hasil penghitungannya sebagai berikut:

**Tabel 14. Data hasil perhitungan Matrik Jarak**

Matrix D (distance score):					
		VISIBILITY	SIZE	RICHFILES	SCHOLAR
	Harvard University	3,191	1,651	4,236	3,191
	Massachusetts Institute of Technology	1	2	2,596	4,000
	Stanford University	4,770	2,596	4,953	5,192
	University of Michigan	6,354	8,748	7,230	7,347
	University of California Berkeley	2,410	7,169	8,789	11,980
	Cornell University	11,510	4,820	12,727	11,198
	Michigan State University	19,049	10,727	9,574	19,078
	University of Wisconsin Madison	9,526	6,383	3	15,127
	University of Pittsburgh	23,811	23,813	21,440	9,641
	Carnegie Mellon University	8,733	20,639	6,459	14,339
	University of Washington	7,147	11,915	5,698	15,916
	University of Minnesota	17,462	12,707	3,570	6,604
	Pennsylvania State University (2)	22,224	4,051	2,410	3,302
	Purdue University	15,081	21,433	14,309	8,868
	University of Pennsylvania	13,494	3,302	20,647	13,551
	University of California Los Angeles	12,700	15,879	17,476	21,453
	University of Toronto	11,510	17,466	15,100	8,103
	Columbia University New York	10,320	14,293	19,061	19,870
	University of Texas Austin	5,561	15,086	15,892	12,765
	Universidade de Sao Paulo USP (2)	23,018	7,958	8,008	3,570
	University of Florida	14,287	19,052	11,148	18,287
	University of North Carolina Chapel Hill	16,271	18,259	19,854	22,245
	University of Illinois Urbana Champaign	1,651	22,226	23,026	23,037
	Swiss Federal Institute of Technology	16,271	9,539	11,937	5,882
	University of Cambridge	3,979	10,727	22,233	16,706
	Yale University	7,940	5,599	23,819	23,830
	University of British Columbia	18,256	13,500	13,518	4,555
	Texas A&M University	21,430	19,846	10,360	10,417
	University of Arizona	20,637	23,020	16,684	20,661
	University of Maryland (1)	19,843	16,673	18,269	17,496

Tabel diatas adalah salah satu langkah proses dalam metode *Oreste* yaitu untuk mengetahui Matrik Jarak (*Distance Score*) yang sifatnya global ke seluruh kriteria..

- f) Setelah itu skor jarak/ *distance score* akan otomatis dikonversikan ke dalam *Besson-rank* yang sifatnya *global-rank* kemudian diurutkan secara *ascending*.

**Tabel 15. Data Hasil Perhitungan Matrik Relasi**

<b>Matrix R (matrik relasi):</b>					
		<b>VISIBILITY</b>	<b>SIZE</b>	<b>RICHFILES</b>	<b>SCHOLAR</b>
	<u>Harvard University</u>	10,5	2,5	19	10,5
	<u>Massachusetts Institute of Technology</u>	1	4	7,5	17
	<u>Stanford University</u>	21	7,5	23	24
	<u>University of Michigan</u>	29	42	35	36
	<u>University of California Berkeley</u>	5,5	34	43	60
	<u>Cornell University</u>	56,5	22	63	55
	<u>Michigan State University</u>	93	52,5	47	96
	<u>University of Wisconsin Madison</u>	45	30	9	76
	<u>University of Pittsburgh</u>	117	118	107	48
	<u>Carnegie Mellon University</u>	41	102	31	72
	<u>University of Washington</u>	33	58	27	79
	<u>University of Minnesota</u>	85	62	14,5	32
	<u>Pennsylvania State University (2)</u>	109	18	5,5	12,5
	<u>Purdue University</u>	73	106	71	44
	<u>University of Pennsylvania</u>	65	12,5	103	68
	<u>University of California Los Angeles</u>	61	77	87	108
	<u>University of Toronto</u>	56,5	86	75	40
	<u>Columbia University New York</u>	49	70	95	100
	<u>University of Texas Austin</u>	25	74	78	64
	<u>Universidade de Sao Paulo USP (2)</u>	113	38	39	14,5
	<u>University of Florida</u>	69	94	54	92
	<u>University of North Carolina Chapel Hill</u>	80,5	90	99	112
	<u>University of Illinois Urbana Champaign</u>	2,5	110	115	116
	<u>Swiss Federal Institute of Technology</u>	80,5	46	59	28
	<u>University of Cambridge</u>	16	52,5	111	84
	<u>Yale University</u>	37	26	119	120
	<u>University of British Columbia</u>	89	66	67	20
	<u>Texas A&amp;M University</u>	105	98	50	51
	<u>University of Arizona</u>	101	114	83	104
	<u>University of Maryland (1)</u>	97	82	91	88

Tabel diatas adalah salah satu langkah proses dalam metode *Oreste* yaitu untuk mengetahui Matrik Relasi/Hubungan di masing-masing Kriteria.

Berikut *Global-rank* setelah di urutkan *ascending*:

Tabel 16. Data Hasil Perhitungan Global-Rank 30 Universitas Terbaik Dunia

Ranking of alternatives:			
		Ranking	Sum
1.	Massachusetts Institute of Technology		29,5
2.	Harvard University		42,5
3.	Stanford University		75,5
4.	University of Michigan		142
5.	University of California Berkeley		142,5
6.	Pennsylvania State University (2)		145
7.	University of Wisconsin Madison		160
8.	University of Minnesota		193,5
9.	Cornell University		196,5
10.	University of Washington		197
11.	Universidade de Sao Paulo USP (2)		204,5
12.	Swiss Federal Institute of Technology		213,5
13.	University of Texas Austin		241
14.	University of British Columbia		242
15.	Carnegie Mellon University		246
16.	University of Pennsylvania		248,5
17.	University of Toronto		257,5
18.	University of Cambridge		263,5
19.	Michigan State University		288,5
20.	Purdue University		294
21.	Yale University		302
22.	Texas A&M University		304
23.	University of Florida		309
24.	Columbia University New York		314
25.	University of California Los Angeles UCLA		333
26.	University of Illinois Urbana Champaign (1)		343,5
27.	University of Maryland (1)		358
28.	University of North Carolina Chapel Hill		381,5
29.	University of Pittsburgh		390
30.	University of Arizona		402

Hasil peringkat dengan metode Oreste yaitu peringkat pertama *Massachusetts Institute of Technology*, diikuti *Harvard University* pada peringkat kedua dan peringkat terakhir yaitu *University of Arizona*.

#### 4. Peringkat 30 Universitas Dunia Dengan Metode *Bayesian*

Metode Bayes ini merupakan metode yang menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Metode ini digunakan untuk data yang tidak konsisten dan data yang bias.

Langkah-langkah menentukan peringkat dengan metode *Bayesian* :

- a) Tentukan kategori kriteria, misalnya kriteria manfaat akan memberikan angka positif dalam keputusan, sedangkan biaya akan memberikan angka negatif dalam keputusan.

DATA INPUT DALAM BAYESIAN METHOD				
KRITERIA	VISIBILITY	SIZE	RICH FILES	SCHOLAR
Harvard University	3.560	13.500.000	400.340	2.140.000
Massachusetts Inst	7.110	8.850.000	536.600	78.000
Stanford University	3.320	7.760.000	388.700	47.800
University of Michie	2.910	3.590.000	348.930	35.700
University of Califor	3.830	3.940.000	334.600	27.900
Cornell University	2.540	4.770.000	276.900	28.500
Michigan State Univ	2.050	2.880.000	304.270	15.800
University of Wiscon	2.630	4.150.000	479.300	21.200
University of Pittsbu	38	792.000	160.000	30.600
Carnegie Mellon Un	2.750	1.400.000	354.500	21.400
University of Washi	2.870	2.730.000	357.300	20.600
University of Minne	2.160	2.530.000	409.640	41.200
Pennsylvania State	1.650	5.350.000	1.054.000	380.000
Purdue University	2.190	1.270.000	253.800	31.500
University of Penns	2.270	5.510.000	162.020	25.300
University of Califor	2.480	1.740.000	219.340	14.000
University of Toront	2.540	1.680.000	248.160	31.700
Columbia University	2.550	2.070.000	190.720	15.400
University of Texas	3.090	1.830.000	235.520	27.800
Universidade de Sao	1.180	3.750.000	338.770	83.500
University of Florida	2.260	1.610.000	292.060	18.100
University of North	2.180	1.650.000	166.070	11.600
University of Illinois	4.080	1.220.000	147.300	10.900
Swiss Federal Instit	2.180	2.910.000	290.320	45.300
University of Cambr	3.520	2.880.000	155.850	20.200
Yale University	2.760	4.330.000	137.990	10.500
University of British	2.120	2.160.000	256.440	51.900
Texas A&M Univers	1.870	1.480.000	293.900	30.500
University of Arizon	1.880	1.180.000	220.150	14.600
University of Maryla	2.000	1.690.000	216.540	19.300
BOBOT:	0,5	0,2	0,15	0,15

Gambar 19. Data yang akan dihitung dengan Metode Bayesian

Gambar diatas adalah input data hasil penelitian untuk diolah dengan metode *Bayesian*. Data diatas kemudian dilakukan standarisasi.

- b) Standarisasi data sehingga rentang relatif dari input variabel dapat dinyatakan dalam skala absolut yang terbesar adalah 1 untuk nilai manfaat dan nilai terkecil adalah -1 untuk biaya.

DATA DI NORMALISASI KE MAX=1				
BOBOT:	0,50	0,20	0,15	0,15
KRITERIA	VISIBILITY	SIZE	RICH FILES	SCHOLAR
Harvard University	0,500703	1,000000	0,379829	1,000000
Massachusetts Inst	1,000000	0,655556	0,509108	0,036449
Stanford University	0,466948	0,574815	0,368786	0,022336
University of Michie	0,409283	0,265926	0,331053	0,016682
University of Califor	0,538678	0,291852	0,317457	0,013037
Cornell University	0,357243	0,353333	0,262713	0,013318
Michigan State Univ	0,288326	0,213333	0,288681	0,007383
University of Wiscot	0,369902	0,307407	0,454744	0,009907
University of Pittsbu	0,005345	0,058667	0,151803	0,014299
Carnegie Mellon Un	0,386779	0,103704	0,336338	0,010000
University of Washi	0,403657	0,202222	0,338994	0,009626
University of Minne	0,303797	0,187407	0,388653	0,019252
Pennsylvania State	0,232068	0,396296	1,000000	0,177570
Purdue University	0,308017	0,094074	0,240797	0,014720
University of Pennsi	0,319269	0,408148	0,153719	0,011822
University of Califor	0,348805	0,128889	0,208102	0,006542
University of Toront	0,357243	0,124444	0,235446	0,014813
Columbia University	0,358650	0,153333	0,180949	0,007196
University of Texas	0,434599	0,135556	0,223454	0,012991
Universidade de Sa	0,165963	0,277778	0,321414	0,039019
University of Floride	0,317862	0,119259	0,277097	0,008458
University of North	0,306610	0,122222	0,157562	0,005421
University of Illinois	0,573840	0,090370	0,139753	0,005093
Swiss Federal Instit	0,306610	0,215556	0,275446	0,021168
University of Cambr	0,495077	0,213333	0,147865	0,009439
Yale University	0,388186	0,320741	0,130920	0,004907
University of British	0,298172	0,160000	0,243302	0,024252
Texas A&M Univers	0,263010	0,109630	0,278843	0,014252
University of Arizon	0,264416	0,087407	0,208871	0,006822
University of Maryla	0,281294	0,125185	0,205446	0,009019
$\Sigma y =$	11,050352	7,496444	8,757144	1,565794

Gambar 20. Hasil perhitungan Data setelah Proses Standarisasi dalam Metode Bayesian

Gambar diatas adalah salah satu langkah proses dalam metode *Bayesian* yaitu dilakukan normalisasi data sehingga data tertinggi tiap kriteria nilainya maksimal=1. Semua data nilainya dibagi dengan nilai data tertinggi, sehingga dihasilkan data dengan nilai maksimal = 1.

- c) Masukkan bobot *prior probability*  $\Pr(\theta)$  masing-masing kriteria yang jika ditotal jumlahnya 1.
- d) Hitung *fungsi likelihood*  $\Pr(y|\theta)$  data dalam kriteria serta hitung probabilitas *marginal*  $\Pr(y)$  berdasarkan data dan model probabilitas

$$\Pr(\theta | y) = \frac{\Pr(\theta) \Pr(y | \theta)}{\Pr(y)}$$

**Posterior :**  $\Pr(\theta | y)$       **Prior :**  $\Pr(\theta)$   
**Marginal :**  $\Pr(y)$       **Data :**  $\Pr(y | \theta)$

Gambar 21. Theorema Bayes

Gambar diatas adalah Rumus persamaan *Bayesian* dimana *Posterior* adalah hasil perkalian antara *prior probability* dengan *likelihood*/data kemudian dibagi *Marginal*.

- e) Hitung *posterior probability* dengan cara menghitung hasil total perkalian antara *prior probability* dengan *likelihood* yang hasilnya kemudian di bandingkan dengan *marginal* probabilitas

KRITERIA	VISIBILITY		SIZE		RICH FILES		SCHOLAR		Prior	Posterior
BOBOT:	$Pr(y_n \theta_1)$	$Pr(\theta_1 Pr(y_n \theta_1))$	$Pr(y_n \theta_2)$	$Pr(\theta_2 Pr(y_n \theta_2))$	$Pr(y_n \theta_3)$	$Pr(\theta_3 Pr(y_n \theta_3))$	$Pr(y_n \theta_4)$	$Pr(\theta_4 Pr(y_n \theta_4))$	$Pr(\theta Pr(y \theta))$	$Pr(\theta Pr(y \theta)/Pr(y))$
Harvard University	0,045311	0,022656	0,133397	0,026679	0,043374	0,006906	0,638654	0,095798	0,1516389	0,151639
Massachusetts Inst	0,090495	0,045247	0,087449	0,017490	0,058136	0,008720	0,023278	0,003492	0,0749494	0,074949
Stanford University	0,042256	0,021128	0,076678	0,015336	0,042113	0,006317	0,014365	0,002140	0,0449205	0,044921
University of Michi	0,037038	0,018519	0,035474	0,007095	0,037804	0,005671	0,010654	0,001598	0,0328824	0,032882
University of Califor	0,048748	0,024374	0,038932	0,007786	0,036231	0,005438	0,008326	0,001249	0,0388468	0,038847
Cornell University	0,032329	0,016164	0,047133	0,008427	0,030000	0,004500	0,008505	0,001276	0,0313668	0,031367
Michigan State Uni	0,026092	0,013046	0,028458	0,005692	0,032965	0,004945	0,004715	0,000707	0,0243857	0,024390
University of Wiscon	0,033474	0,016737	0,041007	0,008201	0,051928	0,007789	0,006327	0,000949	0,0336788	0,033677
University of Pittsbu	0,000494	0,000242	0,007826	0,001565	0,017335	0,002600	0,009132	0,001370	0,0057770	0,005777
Carnegie Mellon Un	0,035002	0,017501	0,013834	0,002767	0,038407	0,005761	0,006387	0,000958	0,0269866	0,026987
University of Washi	0,036529	0,018264	0,026976	0,005395	0,038711	0,005807	0,006148	0,000922	0,0303883	0,030388
University of Minne	0,027492	0,013746	0,025000	0,005000	0,044381	0,006657	0,012296	0,001844	0,0272475	0,027247
Pennsylvania State	0,021001	0,010500	0,052865	0,010573	0,114192	0,017129	0,113406	0,017011	0,0552131	0,055213
Purdue University	0,027874	0,013857	0,012549	0,002510	0,027497	0,004125	0,009401	0,001410	0,0219815	0,021981
University of Penns	0,028892	0,014446	0,054446	0,010889	0,017554	0,002633	0,007550	0,001133	0,0291008	0,029101
University of Califor	0,031565	0,015783	0,017193	0,003439	0,023764	0,003565	0,004178	0,000627	0,0234125	0,023412
University of Toront	0,032329	0,016164	0,016600	0,003320	0,028886	0,004033	0,009460	0,001419	0,0249364	0,024936
Columbia University	0,032456	0,016228	0,020454	0,004091	0,020663	0,003099	0,004596	0,000689	0,0241076	0,024108
University of Texas	0,039329	0,019664	0,018063	0,003617	0,025517	0,003828	0,008297	0,001244	0,0283530	0,028353
Universidade de Sai	0,015019	0,007509	0,037055	0,007411	0,036703	0,005505	0,024919	0,003738	0,0241637	0,024164
University of Florida	0,028765	0,014382	0,015909	0,003182	0,031642	0,004746	0,005402	0,000810	0,0231208	0,023121
University of North	0,027747	0,013873	0,016304	0,003261	0,017992	0,002699	0,003462	0,000519	0,0203523	0,020352
University of Illinois	0,051930	0,025965	0,012055	0,002411	0,015959	0,002394	0,003253	0,000488	0,0312575	0,031258
Swiss Federal Instit	0,027747	0,013873	0,028754	0,005751	0,031434	0,004718	0,013519	0,002028	0,0263702	0,026370
University of Cambri	0,044902	0,022401	0,028458	0,005692	0,018885	0,002533	0,006028	0,000904	0,0315296	0,031530
Yale University	0,035129	0,017564	0,042786	0,008557	0,014950	0,002243	0,003134	0,000470	0,0288341	0,028834
University of British	0,026983	0,013491	0,021343	0,004269	0,027783	0,004167	0,015489	0,002323	0,0242510	0,024251
Texas A&M Univers	0,023801	0,011901	0,014624	0,002925	0,031842	0,004776	0,009102	0,001365	0,0209670	0,020967
University of Arizon	0,023928	0,011964	0,011660	0,002332	0,023851	0,003578	0,004357	0,000654	0,0185274	0,018527
University of Maryla	0,025456	0,012728	0,016699	0,003340	0,023460	0,003519	0,005760	0,000864	0,0204507	0,020451
Marginal Pr(y) =									1,0000000	

Gambar 22. Hasil Perhitungan Prior dan dilanjutkan dengan Perhitungan Posterior

f) Hasil penghitungan kemudian di urutkan secara *descending*, keputusan dari metode ini adalah nilai terbesar sebagai peringkat pertama karena peluangnya paling besar sedangkan nilai terkecil sebagai peringkat terakhir karena peluangnya paling kecil.



PERINGKAT SETELAH DI SORT DARI BESAR KE KECIL		
PERINGKAT	UNIVERSITAS	POSTERIOR
1	Harvard University	0,151638933
2	Massachusetts Institute of Technology	0,074949352
3	Pennsylvania State University	0,055213110
4	Stanford University	0,044920528
5	University of California Berkeley	0,038846838
6	University of Wisconsin-Madison	0,033676788
7	University of Michigan	0,032882403
8	University of Cambridge	0,031529590
9	Cornell University	0,031366832
10	University of Illinois Urbana-Champaign	0,031257547
11	University of Washington	0,030388340
12	University of Pennsylvania	0,029100798
13	Yale University	0,028834099
14	University of Texas at Austin	0,028353008
15	University of Minnesota	0,027247474
16	Carnegie Mellon University	0,026986573
17	Swiss Federal Institute of Technology Zurich	0,026370158
18	University of Toronto	0,024936420
19	Michigan State University	0,024389688
20	University of British Columbia	0,024250997
21	Universidade de São Paulo	0,024163706
22	Columbia University New York	0,024107644
23	University of California San Diego	0,023412450
24	University of Florida	0,023120810
25	Purdue University	0,021981494
26	Texas A&M University	0,020966965
27	University of Maryland	0,020450712
28	University of North Carolina	0,020352270
29	University of Arizona	0,018527427
30	University of Pittsburgh	0,005777046

Gambar 23. Hasil perhitungan Posterior yang sudah di urutkan dari besar ke kecil

Hasil peringkat dengan metode *Bayesian* yaitu peringkat pertama diduduki *Harvard University*, diikuti peringkat kedua yaitu *Massachusetts Institute of Technology* dan peringkat terakhir yaitu *University of Pittsburgh*.

## 5. Perbandingan Peringkat Metode *Oreste* Dengan Metode *Bayesian*

Dihitung dengan uji *Spearman* dimana:

X= Metode *Oreste*; Y=Metode *Bayesian*

UNIVERSITAS	X	Y	d	d <sup>2</sup>
Massachusetts Institute of Technology	1	2	-1	1
Harvard University	2	1	1	1
Stanford University	3	4	-1	1
University of Michigan	4	7	-3	9
University of California Berkeley	5	5	0	0
Pennsylvania State University (2)	6	3	3	9
University of Wisconsin Madison	7	6	1	1
University of Minnesota	8	15	-7	49
Cornell University	9	9	0	0
University of Washington	10	11	-1	1
Universidade de Sao Paulo USP (2)	11	21	-10	100
Swiss Federal Institute of Technology	12	17	-5	25
University of Texas Austin	13	14	-1	1
University of British Columbia	14	20	-6	36
Carnegie Mellon University	15	16	-1	1
University of Pennsylvania	16	12	4	16
University of Toronto	17	18	-1	1
University of Cambridge	18	8	10	100
Michigan State University	19	19	0	0
Purdue University	20	25	-5	25
Yale University	21	13	8	64
Texas A&M University	22	26	-4	16
University of Florida	23	24	-1	1
Columbia University New York	24	22	2	4
University of California Los Angeles UCLA	25	23	2	4
University of Illinois Urbana Champaign (1)	26	10	16	256
University of Maryland (1)	27	27	0	0
University of North Carolina Chapel Hill	28	28	0	0
University of Pittsburgh	29	30	-1	1
University of Arizona	30	29	1	1
				724

Gambar 24. Mencari jumlah Kuadrat Jarak dalam Uji Spearman antara Metode Oreste dan Bayesian

Dari gambar diatas kolom dua dan kolom tiga adalah urutan peringkat dari sampel yang akan diuji (X dan Y). Sedangkan “d” adalah selisih rangking antara X dan Y, untuk “d<sup>2</sup>” adalah nilai dari “d” yang di kuadratkan. Berikut adalah rumus mencari  $\rho$  hitung pada uji *Spearman*.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$\rho = 1 - \frac{6(724)}{30(30^2 - 1)}$$

$$\rho = 1 - (4344/26970)$$

$$\rho = 1 - 0,161068$$

$$\rho = 0,838932$$

Dari hasil perhitungan diatas nilai  $p$  hitung = 0.838932. Dengan jumlah sampel 30 dan  $\alpha = 0.05$  diketahui  $p$  tabel = 0.3063. Berdasarkan hasil diatas dikarenakan  **$p$  hitung >  $p$  tabel**, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga hasil peringkat metode *Oreste* dan metode *Bayesian* signifikan sama atau sesuai dengan nilai  **$p=0,8389$** .

## 6. Perbandingan Peringkat Metode *Oreste* Dengan Rilis *Webometrics*

Dihitung dengan uji *Spearman* dimana:

X= Metode *Oreste*; Y= Rilis *Webometrics*

perbandingan oreste dan webometrics				
UNIVERSITAS	X	Y	d	d <sup>2</sup>
Massachusetts Institute of Tech	1	2	-1	1
Harvard University	2	1	1	1
Stanford University	3	3	0	0
University of Michigan	4	4	0	0
University of California Berkeley	5	5	0	0
Pennsylvania State University (3	6	13	-7	49
University of Wisconsin Madiso	7	8	-1	1
University of Minnesota	8	12	-4	16
Cornell University	9	6	3	9
University of Washington	10	11	-1	1
Universidade de Sao Paulo USP	11	20	-9	81
Swiss Federal Institute of Techn	12	24	-12	144
University of Texas Austin	13	19	-6	36
University of British Columbia	14	27	-13	169
Carnegie Mellon University	15	10	5	25
University of Pennsylvania	16	15	1	1
University of Toronto	17	17	0	0
University of Cambridge	18	25	-7	49
Michigan State University	19	7	12	144
Purdue University	20	14	6	36
Yale University	21	26	-5	25
Texas A&M University	22	28	-6	36
University of Florida	23	21	2	4
Columbia University New York	24	18	6	36
University of California Los Ange	25	16	9	81
University of Illinois Urbana Cha	26	23	3	9
University of Maryland (1)	27	30	-3	9
University of North Carolina Cha	28	22	6	36
University of Pittsburgh	29	9	20	400
University of Arizona	30	29	1	1
				1400

Gambar 25. Mencari Jumlah Kuadrat Jarak pada Uji *Spearman* antara Metode *Oreste* dan Rilis *Webometrics*

Dari gambar diatas kolom dua dan kolom tiga adalah urutan peringkat dari sampel yang akan diuji (X dan Y). Sedangkan “d” adalah selisih ranking antara X dan Y, untuk “d<sup>2</sup>” adalah nilai dari “d” yang di kuadratkan. Berikut adalah rumus mencari **p** hitung pada uji *Spearman*.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$\rho = 1 - \frac{6(1400)}{30(30^2 - 1)}$$

$$\rho = 1 - (8400/26970)$$

$$\rho = 1 - 0,311457$$

$$\rho = 0,688543$$

Dari hasil perhitungan diatas nilai  $\rho$  hitung = 0.688543. Dengan jumlah sampel 30 dan  $\alpha = 0.05$  diketahui  $\rho$  tabel = 0.3063. Berdasarkan hasil diatas dikarenakan  $\rho$  hitung > dari  $\rho$  tabel, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga hasil peringkat metode *Oreste* dan *Rilis webometrics* signifikan sama atau sesuai dengan nilai  **$\rho = 0,6885$** .

## 7. Perbandingan Peringkat Metode *Bayesian* Dengan Rilis *Webometrics*

Dihitung dengan uji *Spearman* dimana:

X= Metode Bayesian; Y= Rilis Webometrics

Perbandingan Bayesian dan Webometrics				
UNIVERSITAS	x	y	d	d <sup>2</sup>
Harvard University	1	1	0	0
Massachusetts Institute of Technology	2	2	0	0
Pennsylvania State University (2)	3	13	-10	100
Stanford University	4	3	1	1
University of California Berkeley	5	5	0	0
University of Wisconsin Madison	6	8	-2	4
University of Michigan	7	4	3	9
University of Cambridge	8	25	-17	289
Cornell University	9	6	3	9
University of Illinois Urbana Champaign (1)	10	23	-13	169
University of Washington	11	11	0	0
University of Pennsylvania	12	15	-3	9
Yale University	13	26	-13	169
University of Texas Austin	14	19	-5	25
University of Minnesota	15	12	3	9
Carnegie Mellon University	16	10	6	36
Swiss Federal Institute of Technology	17	24	-7	49
University of Toronto	18	17	1	1
Michigan State University	19	7	12	144
University of British Columbia	20	27	-7	49
Universidade de Sao Paulo USP (2)	21	20	1	1
Columbia University New York	22	18	4	16
University of California Los Angeles UCLA	23	16	7	49
University of Florida	24	21	3	9
Purdue University	25	14	11	121
Texas A&M University	26	28	-2	4
University of Maryland (1)	27	30	-3	9
University of North Carolina Chapel Hill	28	22	6	36
University of Arizona	29	29	0	0
University of Pittsburgh	30	9	21	441
				1758

Gambar 26. Mencari Jumlah Kuadrat Jarak dalam Uji Spearman antara Metode Bayesian dan Rilis Webometrics

Dari gambar diatas kolom dua dan kolom tiga adalah urutan peringkat dari sampel yang akan diuji (X dan Y). Sedangkan “d” adalah selisih rangking antara X dan Y, untuk “d<sup>2</sup>” adalah nilai dari “d” yang di kuadratkan. Berikut adalah rumus mencari  $\rho$  hitung pada uji *Spearman*.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$\rho = 1 - \frac{6(1758)}{30(30^2 - 1)}$$

$$\rho = 1 - (10548/26970)$$

$$\rho = 1 - 0,391101$$

$$\rho = 0,608899$$

Dari hasil perhitungan diatas nilai  $\rho$  hitung = 0.608899. Dengan jumlah sampel 30 dan  $\alpha = 0.05$  diketahui  $\rho$  tabel = 0.3063. Berdasarkan hasil diatas dikarenakan  $\rho$  hitung > dari  $\rho$  tabel, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga hasil peringkat metode *Bayesian* dan *Rilis webometrics* signifikan sama atau sesuai dengan  $\rho = 0,6089$ .

## 8. Perbandingan Peringkat Metode *Oreste*, Metode *Bayesian* dan Rilis

### *Webometrics*

X= Metode *Oreste*; Y= Metode *Bayesian*; Z= Rilis *Webometrics*

A	B	C	D	E	F	G
UNIVERSITAS	DATA			RANKED DATA		
	X	Y	Z	X	Y	Z
Massachusetts Institute of Technology	1	2	2	1	2,5	2,5
Harvard University	2	1	1	3	1,5	1,5
Stanford University	3	4	3	1,5	3	1,5
University of Michigan	4	7	4	1,5	3	1,5
University of California Berkeley	5	5	5	2	2	2
Pennsylvania State University (2)	6	3	13	2	1	3
University of Wisconsin Madison	7	6	8	2	1	3
University of Minnesota	8	15	12	1	3	2
Cornell University	9	9	6	2,5	2,5	1
University of Washington	10	11	11	1	2,5	2,5
Universidade de Sao Paulo USP (2)	11	21	20	1	3	2
Swiss Federal Institute of Technology	12	17	24	1	2	3
University of Texas Austin	13	14	19	1	2	3
University of British Columbia	14	20	27	1	2	3
Carnegie Mellon University	15	16	10	2	3	1
University of Pennsylvania	16	12	15	3	1	2
University of Toronto	17	18	17	1,5	3	1,5
University of Cambridge	18	8	25	2	1	3
Michigan State University	19	19	7	2,5	2,5	1
Purdue University	20	25	14	2	3	1
Yale University	21	13	26	2	1	3
Texas A&M University	22	26	28	1	2	3
University of Florida	23	24	21	2	3	1
Columbia University New York	24	22	18	3	2	1
University of California Los Angeles UCLA	25	23	16	3	2	1
University of Illinois Urbana Champaign (1)	26	10	23	2	1	3
University of Maryland (1)	27	27	30	1,5	1,5	3
University of North Carolina Chapel Hill	28	28	22	2,5	2,5	1
University of Pittsburgh	29	30	9	2	3	1
University of Arizona	30	29	29	3	1,5	1,5
			Rj =	56,5	64	59,5

Gambar 27. Mencari jumlah Total Ranking masing-masing Metode dalam Uji Friedman

Dari gambar diatas kolom dua, tiga dan kolom empat adalah urutan peringkat dari 3 sampel yang akan diuji kolom Data(X, Y dan Z). Sedangkan pada kolom Ranked Data(X, Y dan Z) adalah peringkat masing-masing metode dalam satu tiap-tiap alternatif. Jika terdapat rangking yang sama maka dicari *mean*.

Data hasil pengolahan diatas kemudian di hitung dengan rumus:

$$X^2 = \frac{12}{Nk(k+1)} \sum_{k=1}^k (R_j)^2 - 3N(k+1)$$

$$X^2 = \frac{12}{30.3(3+1)} \sum_{k=1}^{k=3} (56,5^2 + 64^2 + 59,5^2) - 3.30(3+1)$$

$$X^2 = \frac{12}{360} \sum_{k=1}^{k=3} (3192,25 + 4096 + 3540,25) - 360$$

$$X^2 = 0,03333 \sum_{k=1}^{k=3} 10828 - 360$$

$$X^2 = 360,95 - 360 = 0,95$$

Maka hasil perhitungan metode Friedman adalah 0,95 yang kemudian dibandingkan dengan tabel  $X^2$ . Pada tabel  $X^2$  dengan  $dk=(3-1)=2$  dan taraf signifikansi 5% didapat nilai  $X^2$  tabel : 5,991, sedangkan nilai  $X^2$  hitung: 0,95. Berdasarkan hasil diatas dikarenakan  $X^2$  hitung <  $X^2$  tabel, maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Sehingga hasil peringkat metode *Bayesian* dan *Rilis webometrics* signifikan sama / ada kesesuaian dengan nilai  $X^2 = 0,95$

## 9. Rangkuman Keseluruhan Hasil Uji Signifikansi Metode Oreste, Bayesian dan Rilis Webometrics

Berikut disajikan rangkuman keseluruhan hasil uji signifikansi masing-masing metode yaitu metode Oreste, Bayesian dan Rilis Webometrics:

Tabel 17. Rangkuman hasil uji signifikansi antara metode Oreste, Bayesian dan Webometrics

UJI SPEARMAN								
Metode 1	Metode 2	Σ sampel	Nilai α	p hitung	operator	p tabel	kesimpulan	
Oreste	Bayesian	30	5%	0.838932	>	0.3063	Signifikan sama	
Oreste	Webometrics	30	5%	0.688543	>	0.3063	Signifikan sama	
Bayesian	Webometrics	30	5%	0.608899	>	0.3063	Signifikan sama	
UJI FRIEDMAN								
Metode 1	Metode 2	Metode 3	Σ sampel	Nilai α	x² hitung	operator	x² tabel	kesimpulan
Oreste	Bayesian	Webometrics	30	5%	0.95	<	5.991	Signifikan sama

Dari tabel rangkuman diatas dapat dapat disimpulkan bahwa perbandingan metode *Oreste* dengan *Webometrics* menghasilkan  $p$  hitung=**0,688543**.

Sedangkan perbandingan metode *Bayesian* dengan *Webometrics* menghasilkan  $p$



hitung=**0,608899**. Jika semakin besar nilai  $\rho$  hitung dibandingkan  $\rho$  tabel maka signifikansi kesamaannya semakin tinggi. Sehingga metode *Oreste* (dengan nilai  $\rho$  hitung=**0,688543**) cenderung lebih signifikan sama dengan metode peringkat *Webometrics*.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Dari hasil penelitian dan pengolahan dengan uji statistik Spearman, perbandingan hasil perhitungan antara metode *Oreste* dan *Bayesian* didapat hasil dengan nilai  $p$  hitung = 0.838932. Dengan jumlah sampel 30 dan  $\alpha = 0.05$  diketahui  $p$  tabel = 0.3063. Berdasarkan hasil diatas dikarenakan  $p$  hitung lebih besar dari  $p$  tabel, maka hasil peringkat metode *Oreste* dan metode *Bayesian* signifikan sama atau ada kesesuaian. Dengan demikian metode *Oreste* dan *Bayesian* mampu menghasilkan peringkat yang signifikan sama (sebanding).
2. Dari hasil penelitian dan pengolahan dengan uji statistik Spearman, perbandingan hasil perhitungan antara metode *Oreste* dan *Rilis webometrics* didapat hasil dengan nilai  $p$  hitung = 0.688543. Dengan jumlah sampel 30 dan  $\alpha = 0.05$  diketahui  $p$  tabel = 0.3063. Berdasarkan hasil diatas dikarenakan  $p$  hitung lebih besar dari  $p$  tabel, maka hasil peringkat metode *Oreste* dan *Rilis webometrics* signifikan sama atau ada kesesuaian. Dengan demikian metode *Oreste* lebih sesuai digunakan sebagai alternatif perbandingan dibandingkan dengan metode *Bayesian* terbukti dengan nilai  $p$  hitung sebesar 0.688543.

3. Dari hasil penelitian dan pengolahan dengan uji statistik Spearman, perbandingan hasil perhitungan antara metode Bayesian dan *Rilis webometrics* didapat hasil dengan nilai  $\rho$  hitung = 0.608899. Dengan jumlah sampel 30 dan  $\alpha = 0.05$  diketahui  $\rho$  tabel = 0.3063. Berdasarkan hasil diatas dikarenakan  $\rho$  hitung lebih besar dari  $\rho$  tabel, maka hasil peringkat metode Bayesian dan *Rilis webometrics* signifikan sama atau ada kesesuaian. Dengan demikian karena  $\rho$  hitung sebesar 0.608899 (masih dibawah *Oreste*) maka metode Bayesian kurang signifikan dibandingkan metode *Oreste*.
4. Dari hasil penelitian dan pengolahan dengan uji statistik Friedman, perbandingan hasil perhitungan antara metode *Oreste*, Bayesian dan *Rilis webometrics* hasil perhitungan yang didapat  $X^2$  hitung adalah 0,95. Pada tabel  $X^2$  dengan  $dk=(3-1)=2$  dan taraf signifikansi 5% didapat nilai  $X^2$  tabel : 5,991. Sehingga  $X^2$  hitung <  $X^2$  tabel maka hasil peringkat antara ketiga metode tersebut signifikan sama / ada kesesuaian. Secara keseluruhan metode *Oreste* dan Bayesian dapat digunakan sebagai alternatif perbandingan karena memiliki kesamaan dengan *Rilis Webometrics*.

## B. Saran-saran

Berdasarkan pengalaman yang penulis alami dalam penelitian dapat disampaikan beberapa saran antara lain:

1. Dalam pengambilan data sebaiknya memilih waktu penelitian mendekati munculnya rilis *Webometrics* sehingga data yang akan dibandingkan lebih akurat serta untuk meminimalisir fluktuasi data yang terjadi.

2. Dalam penghitungan data peringkat menggunakan *aplikasi Sanna* harap hati-hati dalam menentukan fungsi *min-max*. Fungsi *min* untuk kriteria yang bersifat *cost*. Sedangkan fungsi *max* untuk kriteria bersifat *advantage*.
3. Untuk peneliti lain yang melakukan penelitian sejenis bisa memakai metode pembobotan yang berbeda dengan pembobotan *Webometrics* sehingga dapat diketahui hubungan antara masing-masing metode dengan pembobotan yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aguillo, I. F. (2004). *Methodology of Webometrics Measurement in Ranking Web of World Universities*.
- Anam, S. (2008). *Analisa Kinerja Search Engine dengan Menilai Precision and Recall untuk Informasi marketing and Advertising*. Surabaya: Universitas Narotama.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Basuki, & Ahmad. (2006). *Metode Bayes*. Pens-ITS.
- Bjorneborn, & Ingwersen. (2001). *Perspective of Webometrics.Scientometrics*. Retrieved Maret 13, 2012, from <http://www.citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.58.6500.pdf>
- Bouman, D., Derado, G., & Chen, S. (2008). "*Bayesian Analysis*.". Retrieved from <http://www.sph.emory.edu/bios/cbis>
- Chen, & Zhifeng. (2005). *Consensus in Group Decision Making Under Linguistic Assessments. Dissertation*. Manhattan Kansas: Kansas State University.
- Dincer, S. E. (2011). "The Structural Analysis of Key Indicators of Turkish Manufacturing Industry". In *Oreste and Mappac Applications*.
- Glickman, & Dyk, V. (n.d.). Basic Bayesian Methods.
- Irawan, & Nur. (2006). Single Parameter. *Bayesian* .
- Kahraman. (2008). Theory and applications with recent developments. *Fuzzy multi-criteria decision making* .
- Marlina, A. (2010). Metode Bayes Untuk Menentukan Kelayakan Calon Tenaga Kerja Keluar Negeri.
- Noruzi, A. (2005). "Google Scholar: The new generation of citation indexes." Libri.
- Pastijn, H., & Leysen, J. (2009). "Using an Ordinal Outranking Method Supporting the Acquisition of Military Equipment".
- Rizal, M. (2011). *Parameter Penilaian Webometrics*. Retrieved from <http://mrizal.staff.ub.ac.id/files/2011/04/panduan-singkat-webo-short.pdf>
- Sugiyono. (2009). *Statistik Non Parametris*. Bandung: Alfabeta.

- Thelwall, M. (2009). Synthesis lectures on information concepts, retrieval, and services. *"Introduction to webometrics: Quantitative web research for the social sciences."* .
- Turskis, Z., & Zadvaskas, E. (2010). *A Novel Method for Multiple Criteria Analysis: Grey Additive Ratio Assessment (ARAS-G) Method*. Lithuania: Vilnius University.
- Walsh, B. (2002). *Introduction Bayesian Analysis*. Lecture Notes for EEB 596z.